

## **JP2000241568**

Publication Title:

**TIME SIGNAL REPEATING INSTALLATION AND TIME CORRECTION SYSTEM**

Abstract:

Abstract of JP2000241568

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a time signal repeating installation and time correction system capable of transmitting repeating wave at an arbitrary time and correcting time at a proper time. **SOLUTION:** A time signal repeating installation 2 is constituted so as to receive forced transmission mode signal actively, terminate the reception of standard time wave signal from a key station 1, generate a forced transmission signal, produce a time wave signal S2 containing a time code having a frequency of 40 kHz included in the same frequency band as the standard time wave signal and having the same format as a base-band signal, based on the present time that an internal clock is counting, and send it to a wave correction clock 3. By this, a repeating wave can be transmitted at an arbitrary time.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-241568

(P2000-241568A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 0 4 G 5/00		G 0 4 G 5/00	J 2 F 0 0 2
G 0 4 C 9/02		G 0 4 C 9/02	A 2 F 0 8 3
G 0 4 G 1/00	3 1 7	G 0 4 G 1/00	3 1 7 5 K 0 4 7
H 0 4 L 7/00		H 0 4 L 7/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-40292

(22) 出願日 平成11年2月18日(1999.2.18)

(71) 出願人 000115773

リズム時計工業株式会社  
東京都墨田区錦糸1丁目2番1号

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 吉田 伸也

埼玉県北葛飾郡庄和町大字新宿新田321  
リズム時計工業株式会社埼玉事業所内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

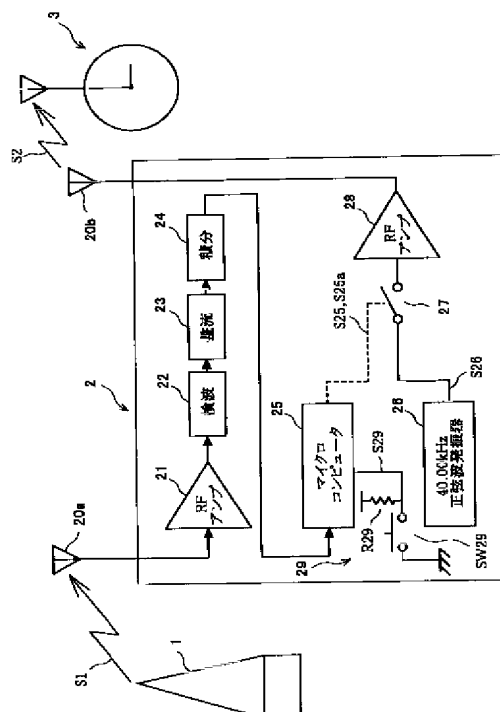
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時刻信号中継装置および時刻修正システム

(57) 【要約】

【課題】 任意な時刻に中継電波を送信することができ、適時に時刻修正を行うことができる時刻信号中継装置および時刻修正システムを提供する。

【解決手段】 時刻信号中継装置2を、強制送信モード信号をアクティブで受けると、キー局1からの標準時刻電波信号の受信を停止させるとともに、強制送信信号を発生して、標準時刻電波信号と同じ周波数帯域に含まれる周波数40kHzを有し、かつベースバンド信号と同一フォーマットを持つ、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成して、電波修正時計3に送信するように構成する。これにより、任意な時刻に中継電波を送信することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 標準時刻電波信号を受けて時刻修正を行う電波修正時計用に、時刻コードを含む電波信号を中継する時刻信号中継装置であって、  
上記標準時刻電波信号を受信し、受信電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正する受信系回路と、

あらかじめ決められた時間または強制送信信号を受けたときに、上記内部時計に基づいた時刻コードを含む時刻電波信号を生成して送信する送信系回路と、

任意に強制送信モード信号を発生可能な強制送信モード信号発生手段と、

上記強制送信モード信号を受けると、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる制御回路とを有する時刻信号中継装置。

【請求項2】 上記制御回路は、上記受信系回路が上記標準時刻電波信号を受信状態にある場合には、上記受信系回路による標準時刻電波信号の受信を停止させるとともに、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる請求項1記載の時刻信号中継装置。

【請求項3】 上記制御回路は、上記受信系回路が上記標準時刻電波信号を受信状態にある場合には、上記受信系回路による標準時刻電波信号の受信を完了させて、当該受信が完了した電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正させるとともに、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記修正後の内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる請求項1記載の時刻信号中継装置。

【請求項4】 上記制御回路は、強制送信モード信号を受けた時が、あらかじめ決められた送信時間帯内にあり上記送信系回路が一連の送信動作を行っている場合には、上記送信系回路に送信動作を継続させて時刻電波信号を送信させる請求項1、2または3記載の時刻信号中継装置。

【請求項5】 上記制御回路は、強制送信モード信号を受けた時が、あらかじめ決められた送信時間帯内にあり上記送信系回路が一連の送信動作を行っている場合には、上記送信系回路に送信動作を継続させ、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間を加算して送信動作を延長させる請求項1、2または3記載の時刻信号中継装置。

【請求項6】 標準時刻電波信号または標準時刻電波信号を中継して得られた電波信号を受け、指針位置を受信信号が含む時刻コードに応じた位置に修正する電波修正時計と、

上記標準時刻電波信号を受信し、受信電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正する受信系回路

と、あらかじめ決められた時間または強制送信信号を受けたときに、上記内部時計に基づいた時刻コードを含む時刻電波信号を生成して送信する送信系回路と、任意に強制送信モード信号を発生可能な強制送信モード信号発生手段と、上記強制送信モード信号を受けると、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる制御回路とを備えた時刻信号中継装置とを有する時刻修正システム。

【請求項7】 上記時刻信号中継装置の制御回路は、上記受信系回路が上記標準時刻電波信号を受信状態にある場合には、上記受信系回路による標準時刻電波信号の受信を停止させるとともに、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる請求項6記載の時刻修正システム。

【請求項8】 上記時刻信号中継装置の制御回路は、上記受信系回路が上記標準時刻電波信号を受信状態にある場合には、上記受信系回路による標準時刻電波信号の受信を完了させて、当該受信が完了した電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正させるとともに、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記修正後の内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる請求項6記載の時刻修正システム。

【請求項9】 上記時刻信号中継装置の制御回路は、強制送信モード信号を受けた時が、あらかじめ決められた送信時間帯内にあり上記送信系回路が一連の送信動作を行っている場合には、送信系回路に送信動作を継続させて時刻電波信号を送信させる請求項6、7または8記載の時刻修正システム。

【請求項10】 上記時刻信号中継装置の制御回路は、強制送信モード信号を受けた時が、あらかじめ決められた送信時間帯内にあり上記送信系回路が一連の送信動作を行っている場合には、上記送信系回路に送信動作を継続させ、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間を加算して送信動作を延長させる請求項6、7または8記載の時刻修正システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電波信号を受けて時刻修正を行う電波修正時計用に、時刻コードを含む電波信号を中継する時刻信号中継装置および時刻修正システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】電波修正時計は、たとえば日本標準時を高精度で伝える長波(40kHz)の標準時刻電波を受信し、受信電波に基づいて時刻修正を行って正確な時刻を表示する。

【0003】この種の電波修正時計は、標準時刻電波信

号を受信する受信系回路と、受信信号に基づいて指針駆動系を駆動して時刻修正を行う制御回路とを内蔵しており、時刻修正モードにおいて、指針位置が受信した電波信号の時刻コードに応じた位置に修正される。

【0004】ところで、電波修正時計は、標準時刻電波の受信専用であり、電波の届きにくい設置場所、たとえば鉄骨住宅内や地下室などの屋内では、受信不能となることが多い。そこで、電波修正時計の設置場所の制限を解消するために、標準時刻電波信号を受信し、この受信した時刻信号を所定の搬送波で変調して送信する時刻信号中継装置を設け、中継装置から送信した信号を電波修正時計で受信させて時刻修正を行うようなものが提案されている（たとえば、特開平5-333170号公報参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したような時刻信号中継装置の場合、受信周波数と送信周波数が共に40kHzで同じであることから、受信動作と送信動作を同時に制御することが不可能である。そのため、時刻信号中継装置では、たとえば送信時刻をある決められた時間帯に設定して、標準時刻電波信号の受信および送信制御を行っている。

【0006】しかしながら、たとえば受信困難な場所に設置されている電波修正時計側で電池交換等を行い、中継装置による電波信号を受信させて時刻修正を行う必要が生じた場合であっても、従来の中継装置では、上述したあらかじめ決められた時間がくるまでは送信できないことから、適時に時刻修正を行うことができない。

【0007】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、任意な時刻に中継電波を送信することができ、適時に時刻修正を行うことができる時刻信号中継装置および時刻修正システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、標準時刻電波信号を受けて時刻修正を行う電波修正時計用に、時刻コードを含む電波信号を中継する時刻信号中継装置であって、上記標準時刻電波信号を受信し、受信電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正する受信系回路と、あらかじめ決められた時間または強制送信信号を受けたときに、上記内部時計に基づいた時刻コードを含む時刻電波信号を生成して送信する送信系回路と、任意に強制送信モード信号を発生可能な強制送信モード信号発生手段と、上記強制送信モード信号を受けると、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる制御回路とを有する。

【0009】また、本発明の時刻修正システムは、標準時刻電波信号または標準時刻電波信号を中継して得られ

た電波信号を受け、指針位置を受信信号が含む時刻コードに応じた位置に修正する電波修正時計と、上記標準時刻電波信号を受信し、受信電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正する受信系回路と、あらかじめ決められた時間または強制送信信号を受けたときに、上記内部時計に基づいた時刻コードを含む時刻電波信号を生成して送信する送信系回路と、任意に強制送信モード信号を発生可能な強制送信モード信号発生手段と、上記強制送信モード信号を受けると、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる制御回路とを備えた時刻信号中継装置とを有する。

【0010】また、本発明では、上記時刻信号中継装置の制御回路は、上記受信系回路が上記標準時刻電波信号を受信状態にある場合には、上記受信系回路による標準時刻電波信号の受信を停止させるとともに、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる。

【0011】また、本発明では、上記時刻信号中継装置の制御回路は、上記受信系回路が上記標準時刻電波信号を受信状態にある場合には、上記受信系回路による標準時刻電波信号の受信を完了させて、当該受信が完了した電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正させるとともに、上記送信系回路に上記強制送信信号を出力して、上記修正後の内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を送信させる。

【0012】また、本発明では、上記時刻信号中継装置の制御回路は、強制送信モード信号を受けた時が、あらかじめ決められた送信時間帯内にあり上記送信系回路が一連の送信動作を行っている場合には、送信系回路に送信動作を継続させて時刻電波信号を送信させる。

【0013】また、本発明では、上記時刻信号中継装置の制御回路は、強制送信モード信号を受けた時が、あらかじめ決められた送信時間帯内にあり上記送信系回路が一連の送信動作を行っている場合には、上記送信系回路に送信動作を継続させ、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間を加算して送信動作を延長させる。

【0014】本発明によれば、電波発信基地から、所定のフォーマットを有する長波（たとえば40kHz）の標準時刻電波が発信される。電波発信基地から発信された標準時刻電波信号は、時刻信号中継装置および電波修正時計で受信される。時刻信号中継装置においては、受信系回路で標準時刻電波が受信される。そして、通常モードには、受信が完了した後、受信した電波が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計が修正される。そして、あらかじめ決められた送信時刻になると、内部時計に基づいた時刻コードを含む時刻電波信号が生成されて、電

波修正時計に送信される。

【0015】また、強制送信モード信号が制御回路に入力されると、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号が生成されて、電波修正時計に送信される。

【0016】また、たとえば標準時刻電波信号の受信中に、強制送信モード信号が制御回路に入力されると、標準時刻電波信号の受信（読み込み）が停止される。そして、前回の受信後に内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号が生成されて、電波修正時計に送信される。

【0017】あるいは、標準時刻電波信号の受信中に、強制送信モード信号が制御回路に入力されると、受信中の標準時刻電波信号の受信が完了させられる。そして、この受信が完了した電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計が修正され、この修正後の内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号が生成されて、電波修正時計に送信される。

【0018】また、上述したようにあらかじめ決められた送信時刻になり、一連の通常の送信動作を行っているときに、強制送信モード信号が制御回路に入力されると、強制送信モードの動作は行われず、送信動作が継続される。あるいは、送信動作が継続され、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間が加算されて送信時間が延長される。

【0019】なお、強制送信モード時には、たとえば電波修正時計では、たとえば強制受信モード信号が入力され、強制受信モードに設定される。

【0020】そして、電波修正時計では、標準時刻電波信号または時刻信号中継装置から定刻に送信または強制的に送信された電波信号が含む時刻コードに従って時刻修正が行われる。

【0021】

【発明の実施の形態】第1実施形態

図1は、本発明に係る時刻信号中継装置を適用した時刻修正システムの第1の実施形態を示すブロック図である。

【0022】本時刻修正システムは、図1に示すように、長波（40kHz）の標準時刻電波を発信する電波発信基地（以下、キー局という）1、時刻信号中継装置2、および電波修正時計3により構成されている。

【0023】キー局1は、図2（a）に示すようなフォーマットを有する長波（40kHz）の標準時刻電波S1をAM変調して発信する。キー局1から発信される日本標準時を高精度で伝える長波（40kHz）の標準時刻電波S1のフォーマットは、具体的には、「1」信号の場合には1秒（s）の間に500ms（0.5s）だけ40kHzの信号が送られ、「0」信号の場合には1秒（s）の間に800ms（0.8s）だけ40kHzの信号が送られ、「P」信号（同期信号）の場合には1

秒（s）の間に200ms（0.2s）だけ40kHzの信号が送られる。図2（a）は、データが（1，0，1）の場合の波形例を示している。

【0024】図3は、標準時刻電波S1の時刻コードの一例を示している。この例は、1月1日からの通算日114日目、17時25分を示しているが、同期用として50秒目からコード「0」が常に9個連続している。

【0025】時刻信号中継装置2は、キー局1からAM変調されて発信された所定周波数（40kHz）の時刻コードを含む標準時刻電波信号S1を受信し、受信した標準時刻電波信号が含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正し、あらかじめ決められた送信時間帯においては、標準時刻電波信号と同じ周波数帯域に含まれる周波数40kHzを有し、かつベースバンド信号と同一フォーマットを持つ、修正後の内部時計に基づいて時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成し、たとえば屋内に設置される電波修正時計3に送信する。また、時刻信号中継装置2は、強制送信モード信号をアクティブで受けると、キー局1からの標準時刻電波信号の受信を停止させるとともに、強制送信信号を発生して、標準時刻電波信号と同じ周波数帯域に含まれる周波数40kHzを有し、かつベースバンド信号と同一フォーマットを持つ、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成し、電波修正時計3に送信する。なお、時刻信号中継装置2は、強制送信モード信号をアクティブで受けた時が、上記あらかじめ決められた送信時間帯内にあって送信モードにあり、一連の送信動作を行っている場合には、その送信動作を継続し、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間FTを加算して送信時間（動作）を延長し、延長した時間を含む送信時間帯に内部時計が計時している時刻の時刻コードを生成し、当該時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成し、電波修正時計3に送信する。

【0026】時刻信号中継装置2は、具体的には、図1に示すように、受信アンテナ20a、送信アンテナ20b、受信用RFアンプ21、検波回路22、整流回路23、積分回路24、制御回路としての機能を有するマイクロコンピュータ25、周波数40.00kHzの正弦波発振器26、アナログスイッチ27、送信用RFアンプ28、および強制送信モード信号発生部29により構成されている。そして、受信アンテナ20a、受信用RFアンプ21、検波回路22、整流回路23、積分回路24、およびマイクロコンピュータ25により受信系回路が構成され、マイクロコンピュータ25、正弦波発振器26、アナログスイッチ27、送信用RFアンプ28、および送信アンテナ20bにより送信系回路が構成される。

【0027】時刻信号中継装置2においては、受信アンテナ20aで受信された標準時刻電波信号S1は、受信用RFアンプ21、検波回路22、整流回路23、積分

回路24を通して、図2(b)に示すような標準時刻電波信号S1のベースバンド信号に変換してマイクロコンピュータ25に入力させる。

【0028】マイクロコンピュータ25は、図4のフローチャートに示すように、まず、積分回路24によるベースバンド信号を受けて、時刻コードをデコードし、時・分・00秒などの時刻データを得、内部時計を修正する(ST1)。次に、あらかじめ決められた送信時刻(たとえば午前2時38分)帯には、内部時計が計時している時刻に基づいて、送信すべき時刻データを作成する(ST2)。そして、この時刻データをベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスS25として出力して(ST3)、時刻電波信号S2を生成させて、電波修正時計3に送信させる。

【0029】アナログスイッチ27は、正弦波発振器26から発振される発振信号S26の出力をマイクロコンピュータ25によるゲートパルスS25でオン・オフし、AM変調RF信号を得る。このAM変調RF信号は、送信用RFアンプ28で増幅され、送信アンテナ20bから、図2(a)に示すようなフォーマットと同一フォーマットの電波信号S2として送信される。

【0030】強制送信モード信号発生部29は、強制送信スイッチSW29および抵抗素子R29により構成されており、強制送信スイッチSW29がオフ状態にある場合には、強制送信モード信号S29を非アクティブのハイレベルで、強制送信スイッチSW29がオン状態にある場合には、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで制御回路としてのマイクロコンピュータ25に出力する。

【0031】以下に、強制送信モード信号に関連するマイクロコンピュータ25の制御回路としての機能について説明する。

【0032】図5は、標準時刻電波信号S1を受信中に、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力した場合のマイクロコンピュータ25の動作を説明するためのフローチャートである。

【0033】この場合、マイクロコンピュータ25は、図5のフローチャートに示すように、標準時刻電波信号S1の受信中(ST11)、すなわち、積分回路24によるベースバンド信号を入力中に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオフ状態にあり、強制送信モード信号S29を非アクティブのハイレベルで入力している場合には(ST12)、標準時刻電波信号S1の受信を継続し、受信が終了すると、受信あるいは送信の待機状態である通常の処理に移行する(ST13)。一方、積分回路24によるベースバンド信号を入力中に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力した場合には(S

T12)、標準時刻電波信号S1の受信を停止する(ST14)。そして、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻データを作成し、この時刻データをベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスである強制送信信号S25aとして出力して、時刻電波信号S2を生成させて、電波修正時計3に送信させる(ST15, ST16)。

【0034】また、図6は、通常の送信モード時に、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力した場合のマイクロコンピュータ25の動作を説明するためのフローチャートである。

【0035】この場合、マイクロコンピュータ25は、図6のフローチャートに示すように、時刻電波信号S2の通常送信モード時に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオフ状態にあり、強制送信モード信号S29を非アクティブのハイレベルで入力している場合には(ST21, ST22)、時刻電波信号S2の送信動作を継続し、送信が終了すると、受信あるいは送信の待機状態である通常の処理に移行する(ST23)。一方、通常送信モード時に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力した場合には(ST22)、送信動作を継続し、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間FTを加算して送信時間を延長して、延長時間を含む送信時間内に、内部時計が計時する時刻の時刻コードを生成し、この時刻データをベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスS25として出力して、時刻電波信号S2を生成させて、電波修正時計3に送信させる(ST24, ST25)。

【0036】なお、このように時刻信号中継装置が送信状態のときに強制送信モード信号S29が入力されたときには、単にあらかじめ設定された強制送信時間を加算して送信動作を継続するのは、電波修正時計3が複数の時の定時受信と強制受信の両方に対応させるためである。

【0037】なお、時刻信号中継装置2は、電波信号S2を常時送信するように構成することも可能であるが、電池電源での使用および標準時刻電波信号との混信を考慮して、本実施形態では、極めて特殊な時刻、たとえば午前2時38分に限って1日1回送信するように構成される。

【0038】図7は、本第1の実施形態に係る時刻信号中継装置2における全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【0039】図7に示すように、時刻信号中継装置2は、電源がオンされると、標準時刻電波信号S1を受信し、マイクロコンピュータ25は内部時計を修正する(ST31, ST32)。そして、マイクロコンピュータ25は、強制送信モード信号発生部29の強制送信ス

イッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力したか否かの判別を行う(ST33)。ステップST33において、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力したと判別した場合には、内部時計の時刻データに基づき、時刻コードに変換して時刻電波信号S2として送信を行う(ST34)。

【0040】一方、ステップST33において、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力していないと判別した場合には、通常の動作を行う。すなわち、マイクロコンピュータ25は、内部時計をインクリメントする(ST35)。なお、「内部時計をインクリメントする」とは、受信した時刻データをもとに、時刻信号中継装置2の内部に設けた時計(マイクロコンピュータ25のプログラム時計等)が時間をカウントしていることを示す。

【0041】次に、標準時刻電波信号S1の受信時刻、たとえば午前2時36分であるか否かの判別を行い(ST36)、受信時刻である場合には、標準時刻電波信号S1を受信し、内部時計を修正し、内部時計をインクリメントする(ST37, ST38)。次いで、標準時刻電波信号S1の送信時刻、たとえば午前2時38分であるか否かの判別を行い(ST39)、送信時刻である場合には、時刻コード電波信号S2を送信する(ST40)。

【0042】電波修正時計3は、原則的には、キー局1からAM変調されて発信された所定周波数(40kHz)の時刻コードを含む標準時刻電波信号S1、または時刻信号中継装置2から送信された周波数40kHzの時刻電波信号S2を受けて、標準時刻電波信号S1または電波信号S2の受信状態が良好な場合には、時刻コードが示す時刻に指針位置を修正し、受信状態が不良な場合には、ユーザーに電波受信が良好でない旨を報知する。

【0043】図8は、本発明に係る電波修正時計の信号処理系回路の一実施形態を示すブロック構成図、図9は本発明に係る電波修正時計の指針位置検出装置の一実施形態の全体構成を示す断面図、図10は本発明に係る電波修正時計の指針位置検出装置の要部の平面図である。

【0044】図において、30は信号処理系回路、31は時刻電波信号受信系、32は強制受信モード信号発生部、33は発振回路、34は制御回路、35はドライブ回路、36は報知手段としての発光素子、37はバッファ回路、38はドライブ回路、 $V_{CC}$ は電源電圧、 $C_1 \sim C_3$ はキャパシタ、 $R_1 \sim R_8$ は抵抗素子、100は時計本体、200は秒針駆動系、300は第1の反射型光センサ、400は分針駆動系、500は時計車、600は中間車としての日の裏車、700は手動修正軸、800は回転検出板、900は第2の反射型光センサをそれぞれ示している。

【0045】標準電波受信系31は、受信アンテナ31aと、たとえばキー局から送信された時刻コード信号を含む長波(たとえば40kHz)を受信し所定の信号処理を行い、パルス信号S31として制御回路34に出力する長波受信回路31bとから構成されている。長波受信回路31bは、図示しないが時刻信号中継装置2の受信系同様に、RFアンプ、検波回路、整流回路、および積分回路により構成される。

【0046】強制受信モード信号発生部32は、強制受信スイッチSW32および抵抗素子R32により構成されており、強制受信スイッチSW32がオフ状態にある場合には、強制受信モード信号S32を非アクティブのハイレベルで、強制受信スイッチSW32がオン状態にある場合には、強制受信モード信号S32をアクティブのローレベルで制御回路34に出力する。

【0047】発振回路33は、水晶発振器CRYおよびキャパシタ $C_2$ 、 $C_3$ により構成され、所定周波数の基本クロックを制御回路34に供給する。

【0048】制御回路34は、図示しない分針カウンタ、秒針カウンタ、標準分・秒カウンタ等を有しており、初期修正モード時には、時刻電波信号受信系31によるパルス信号S31を受けて、たとえば、受信した標準時刻電波信号の受信状態をあらかじめ決められた基準範囲と比較し、受信状態が基準範囲内にある場合には、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>をバッファ37を介して秒針用のステッピングモータ210および時分針用のステッピングモータ410に出力等して指針位置の初期設定、すなわち帰零動作を行わせ、受信状態が基準範囲内でない場合には、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>を出力せずに、ドライブ信号DR<sub>1</sub>をドライブ回路35に出力して、報知手段としての発光素子36を発光させてユーザーに電波受信がほとんどできない旨を報知させる。また、受信状態が基準範囲内にある場合に帰零動作を行わせた後、受信した電波信号をデコードし、デコードの結果、時刻化が可能である(時刻データとして再生可能である)場合には、発振回路33による基本クロックに基づいて各種カウンタのカウント制御並びに第1および第2の反射型光センサ300、900による検出信号DT<sub>1</sub>、DT<sub>2</sub>の入力レベルに応じて、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>をバッファ37を介して秒針用のステッピングモータ210および時分針用のステッピングモータ410に出力して回転制御を行うことにより時刻修正制御を行う。一方、デコードの結果、時刻化が不可能である場合には、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>を出力せずに、ドライブ信号DR<sub>1</sub>をドライブ回路35に出力して、報知手段としての発光素子36を発光させてユーザーに電波受信が良好でない旨を報知させる。これにより、初期修正モードの動作を完了させる。

【0049】なお、本電波修正時計3は、図示しないリセットスイッチがオンされたとき、または図示しない電

池をセットしたときに初期修正モードになる。

【0050】また、制御回路34は、初期修正モードの動作を完了させた後、通常修正モードの制御を行う。通常修正モードにおいては、キー局1からの標準時刻電波信号S1を毎正時に受信可能なように毎正時を含む前後1分の間、標準電波受信系31に図示しない電源による駆動電力を供給させるとともに、時刻信号中継装置2からの電波信号S2を受信可能なように午前2時38分を含む前後1分の間、時刻電波信号受信系31に図示しない電源による駆動電力を供給させる。このように、標準時刻電波信号S1を受信するときに、たとえば時刻信号中継装置2からの電波信号S2が妨害電波とならないように、キー局1からの標準時刻電波信号S1の受信可能時間帯と時刻信号中継装置2からの電波信号S2の受信可能時間帯が異なるように制御する。

【0051】そして、制御回路34は、通常修正モード時には、原則としてキー局1からの標準時刻電波信号S1を受信して電波信号をデコードし、デコードの結果、時刻化が可能である場合には、発振回路33による基本クロックに基づいて各種カウンタのカウント制御並びに第1および第2の反射型光センサ300、900による検出信号DT<sub>1</sub>、DT<sub>2</sub>の入力レベルに応じて、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>をバッファ37を介して秒針用のステッピングモータ210および時分針用のステッピングモータ410に出力して回転制御を行うことにより時刻修正制御を行うとともに、標準時刻電波を正常に受信したことを示す標準電波正常受信フラグをセットする。標準電波正常受信フラグをセットした場合には、時刻信号中継装置2からの電波信号S2の受信を行わず、すなわち、午前2時38分を含む前後1分以内に、標準電波受信系31への図示しない電源による駆動電力の供給は行わず、標準電波正常受信フラグをリセットして、毎正時のキー局1からの標準時刻電波信号S1を受信して時刻修正を行う。

【0052】一方、デコードの結果、時刻化が不可能である場合には、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>を出力せずに、たとえばドライブ信号DR<sub>1</sub>をドライブ回路35に出力して、報知手段としての発光素子36を発光させてユーザーに電波受信が良好でない旨を報知させる。この場合、時刻信号中継装置2からの電波信号S2の受信を行い、正常に受信した場合には、デコードの結果得られた電波信号S2の時刻コードに応じて時刻修正を行う。正常に受信できない場合には、時刻信号中継装置2の設置位置が不適当であるとして、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>を出力せずに、たとえばドライブ信号DR<sub>1</sub>をドライブ回路35に出力して、報知手段としての発光素子36を発光させてユーザーに報知させる。時刻修正終了後、または時刻信号中継装置2からの電波信号S2の受信が正常ではなく、発光素子36を発光させてユーザーに報知させた場合等には、標準電波正常受信フラグをリセッ

トして、毎正時のキー局1からの標準時刻電波信号S1を受信して時刻修正モードに戻る。

【0053】さらに、制御回路34は、強制受信モード信号発生部32で強制受信スイッチSW32がオン状態にされ、強制受信モード信号S32をアクティブのローレベルで入力した場合には、強制受信モードとなり、強制受信モード信号S32をアクティブで入力してから所定時間、たとえば9分またはそれ以上の時間時刻電波信号受信系31に図示しない電源による駆動電力を供給して、時刻信号中継装置2から強制的に送信される時刻電波信号S2を受信可能となるように制御する。受信後の制御は、通常時刻修正時と同様に行う。

【0054】強制送信モード時の受信時間を9分またはそれ以上の時間に設定する理由は、時刻信号中継装置2の標準時刻電波信号S1の受信時間、たとえば4分30秒と、時刻電波信号S2の送信時間、たとえば4分30秒とを加算した9分またはそれ以上の時間を考慮したものである。なお、本第1の実施形態のように、時刻信号中継装置2において、強制送信モード信号の入力により、受信動作を直ちに停止して送信を行う場合には、電波修正時計3の受信時間を必ずしも延長させる必要はなく、あらかじめ設定された受信時間、たとえば4分30秒でもかまわない。

【0055】上述した制御回路34の制御動作の概要を図11のフローチャートに示す。

【0056】ドライブ回路35はnpn型トランジスタQ1および抵抗素子R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>により構成されている。トランジスタQ1のコレクタが発光ダイオードからなる発光素子36のカソードに接続され、エミッタが接地され、ベースが抵抗素子R<sub>2</sub>を介して制御回路34のドライブ信号DR<sub>1</sub>の出力ラインに接続されている。また、抵抗素子R<sub>1</sub>が電源電圧V<sub>CC</sub>の供給ラインと発光素子36のアノードに接続されている。すなわち、発光素子36は、制御回路34からハイレベルのドライブ信号DR<sub>1</sub>が出力されたときに発光するようにドライブ回路35に接続されている。

【0057】また、ドライブ回路38は、npn型トランジスタQ2、Q3、および抵抗素子R<sub>5</sub>～R<sub>8</sub>により構成されている。

【0058】時計本体100は、図9に示すように、下板110と上板130とで形成される空間内のほぼ中央部に下板110と連結した状態で中板120が配設され、空間内の下板110、中板120、上板130の所定の位置に対して、秒針駆動系200、第1の反射型光センサ300、第2の駆動系400、時計車500、日の裏車600、手動修正軸700および第2の反射型光センサ900が固定あるいは軸支されている。

【0059】秒針駆動系200は、第1のステッピングモータ210、第1の5番車220および秒針車230により構成されている。第1のステッピングモータ21



0は、ステータ210aが下板110に載置され、ロータ210bが下板110と上板130とに軸支されており、バッファ回路37を介して入力される制御回路34の出力制御信号CTL<sub>1</sub>に基づいて回転方向、回転角度および回転速度が制御される。

【0060】第1の5番車220は、下板110および上板130に軸支され、輪歯部分が第1のステッピングモータ210のロータ210bと噛合されて、ロータ210bの回転速度を所定速度に減速させる。この第1の5番車220は、たとえば15秒に1回転するように構成されており、秒針車230との重合領域の一部にはスリット状の透孔220aが形成されている。

【0061】秒針車230は、その軸部の一端が上板130に軸支され、他端側は中板120を下板110側に貫通し、その他端側には秒針軸230aが圧入されている。秒針軸230aは、後記する下板110を貫通し時計の文字板などが形成される表面側に突出した分針パイプ440aの貫通口440bに貫挿されており、その先端には図示しない秒針が取り付けられる。秒針車230は、60秒に1回転するように、秒針カナが第1の5番車220のカナと噛合されている。また、秒針車230の第1の5番車220との重合領域の一部には、第1の5番車220に形成された透孔220aと対向するように光反射面230bが形成されている。このような秒針駆動系200は、光反射面230bが透孔220aと互いに重ね合わされた状態、すなわち正対した状態のときに、秒針が正時を指すように構成されている。

【0062】第1の反射型光センサ300は、発光ダイオードからなる発光素子310とnpn形トランジスタからなる受光素子320とが並設され、これら発光素子310の発光部および受光素子320の受光面が、上板13に形成された透孔130aを介し、さらに第1の5番車220の透孔220aを介して秒針車230の光反射面230bが形成された面を臨むように上板130上に配設されている。

【0063】第1の反射型光センサ300の発光素子310のアノードは一端が電源電圧V<sub>cc</sub>に接続されたドライブ回路38における抵抗素子R<sub>5</sub>の他端に接続され、カソードは同じくドライブ回路38に配設されたドライバトランジスタQ2のコレクタに接続されている。このドライバトランジスタQ2のエミッタは接地され、ベースは抵抗素子R<sub>5</sub>を介して制御回路34のドライブ信号DR<sub>2</sub>の出力ラインに接続されている。すなわち、発光素子310は、制御回路34からハイレベルのドライブ信号DR<sub>2</sub>が出力されたときに発光するようにドライブ回路38に接続されている。

【0064】第1の反射型光センサ300の受光素子320のコレクタは抵抗素子R<sub>3</sub>を介して電源電圧V<sub>cc</sub>に接続されているとともに、制御回路34に接続され、エミッタは接地されている。すなわち、受光素子320

は、発光素子310から発せられた光が、透孔130a、220aを介して秒針車230に到達し、かつ、光反射面230bで反射された光を透孔130a、220aを介して受光素子320で受光したときにのみ、検出信号DT<sub>2</sub>をローレベルで制御回路14に入力させる。

【0065】分針駆動系400は、第2のステッピングモータ410、第2の5番車420、3番車430および分針車440により構成されている。第2のステッピングモータ410は、ステータ410aが下板110に載置され、ロータ410bが下板110と上板130とに軸支されており、バッファ回路37を介して入力される制御回路34の出力制御信号CTL<sub>2</sub>に基づいて回転方向、回転角度および回転速度が制御される。

【0066】第2の5番車420は、下板110および上板130に軸支され、輪歯部分が第2のステッピングモータ410のロータ410bと噛合されて、ロータ410bの回転速度を所定速度に減速させる。

【0067】3番車430は、軸部の一端が上板130に軸支され、他端側が中板120を貫通した状態で配設されており、輪歯部分が第2の5番車420のカナ部と噛合されている。

【0068】分針車440は、中央部に貫通口440bが形成された略T字形状をなし、分針パイプ440aの一端が中板120に軸支され、他端側の軸部は下板110を貫通し時計の文字板などが形成される表面側に突出した時針車500の時針パイプ500aの貫通口500bに貫挿されており、その先端には図示しない分針が取り付けられる。分針車440は、60分に1回転するように構成されており、また、上述したように貫通口440bには秒針軸230aが貫挿されており、その輪歯部分は、3番車430のカナ部と噛合されている。このような分針車440は、いわゆるスリップ機構を備えていることになる。

【0069】時針車500は、中央部に貫通口500bが形成された略T字形状をなし、輪歯部分が時計本体100内に配設され、時針パイプ500aは下板110を貫通して時計の文字板側に突出しており、その先端には図示しない時針が取り付けられる。時針車500は、1時間で30°回転し、12時間で1回転するように構成されており、また、上述したように貫通口500bには分針パイプ440aが貫挿されている。時針車500の分針車440との対向面500cには、第1の光伝達部としての透孔500dが形成されている。この時針車500の透孔500dは、図12に示すように、時針車500の周方向に30°ずつ12等分にした位置のうちの1箇所を除く11箇所に形成される。すなわち、12時間のうちの1時間だけ分の位置検出が行われないように構成されている。

【0070】日の裏車600は、下板110に形成された突部110aに対して軸支されており、輪歯部分が分

針車440の分針パイプ440aと噛合され、カナ部が時計針車500の輪歯部分と噛合されており、分針車440の回転速度を所定速度に減速して時計針車500に伝達する。また、日の裏車600は、N ( Nは正の整数 ) 時間に1回転するように構成されており、その輪歯部分は、手動修正軸700の修正カナ700aと噛合し、かつ一部が回転検出板800の一部と対向するように配設されている。

【0071】手動修正軸700は、略T字形状をなし、その先端の修正カナ700aは上板130に形成された開口130bを貫挿した状態で下板110に形成された突部110bに対して軸支されており、頭部700bは上板130から時計本体100外に突出した状態で配置されている。手動修正軸700は、分針車440と同位相で、60分に1回転するように構成されており、上述したように修正カナ700aに日の裏車600の輪歯部分が噛合され、分針駆動系400により分針車440が駆動されているときには日の裏車600を介して分針車440と同相で回転するとともに、分針駆動系400の非作動時には、頭部700bを回転させることにより指針位置を手動修正可能に構成されている。

【0072】回転検出板800は、円板状をなし、その中央部は分針車440の回転に応じて回転するように、分針車440と時計針車500との間の分針車440の軸部に対し軸を略一致させて固定されている。また、回転検出板800の時針車500の面500cと対向する領域の一部には図13に示すように透孔500dと対向するように、第2の光伝達部としての光反射面800aが形成されている。

【0073】第2の反射型光センサ900は、発光ダイオードからなる発光素子910とnpn形トランジスタからなる受光素子920とが並設され、これら発光素子910の発光部および受光素子920の受光面が、下板110に形成された透孔110cを介し、さらに時計針車500に形成された透孔500dを介し、回転検出板800の光反射面800aが形成された面800bを臨むように下板110上に配設されている。

【0074】第2の反射型光センサ900の発光素子910のアノードは一端が電源電圧 $V_{CC}$ に接続されたドライブ回路38における抵抗素子 $R_7$ の他端に接続され、カソードは同じくドライブ回路38に配設されたドライブトランジスタQ3のコレクタに接続されている。このドライブトランジスタQ3のエミッタは接地され、ベースは抵抗素子 $R_8$ を介して制御回路34のドライブ信号 $DR_3$ の出力ラインに接続されている。すなわち、発光素子910は、制御回路34からハイレベルのドライブ信号 $DR_3$ が出力されたときに発光するようにドライブ回路38に接続されている。

【0075】第2の反射型光センサ900の受光素子920のコレクタは抵抗素子 $R_4$ を介して電源電圧 $V_{CC}$ に

接続されているとともに、制御回路34に接続され、エミッタは接地されている。すなわち、受光素子920は、発光素子910から発せられた光が、透孔500dを介して回転検出板800の面800bに到達し、かつ、光反射面800aで反射された光を透孔500dを介して受光素子920で受光したときにのみ、検出信号 $DT_2$ をローレベルで制御回路34に入力させる。

【0076】なお、回転検出板800の光反射面800aと時計針車500の透孔500dとの関係は、光反射面800aが透孔500dと正対した状態のときに、図示しない分針および時計針が正時を指すように設定されている。

【0077】次に、上記構成による時刻修正制御動作を説明する。なお、ここでは、分針系の通常モード動作を例に説明する。

【0078】キー局1から、図2(a)に示すようなフォーマットを有する長波(40kHz)の標準時刻電波S1がAM変調されて発信される。キー局1から発信された標準時刻電波信号S1は、時刻信号中継装置2および電波修正時計3の受信アンテナ20aおよび31aで受信される。

【0079】時刻信号中継装置2においては、受信アンテナ20aで受信された標準時刻電波S1は、受信用RFアンプ21、検波回路22、整流回路23、積分回路24を通して、図2(b)に示すような標準時刻電波信号S1のベースバンド信号に変換されてマイクロコンピュータ25に入力される。

【0080】マイクロコンピュータ25では、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオフ状態にあり、強制送信モード信号S29を非アクティブのハイレベルで入力している場合には、積分回路24によるベースバンド信号を受けて、時刻コードをデコードし、時・分・00秒などの時刻データが得られ、内部時計が修正される。そして、あらかじめ決められた送信時刻(たとえば午前2時38分)帯には、内部時計が計時している時刻に基づいて、送信すべき時刻データが作成される。そして、この時刻データがベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスS25として出力される。これにより、時刻電波信号S2が生成されて、送信アンテナ20bから電波修正時計3に送信される。

【0081】一方、たとえば待機中に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29がアクティブのローレベルで入力されると、マイクロコンピュータ25においては、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻データが作成され、この時刻データがベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスである強制送信信号S25aとして出力される。これにより、時刻電波信号S2が生成されて、送信

アンテナ20bから電波修正時計3に送信される。

【0082】また、標準時刻電波信号S1の受信時、すなわち、積分回路24によるベースバンド信号を入力中に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29がアクティブのローレベルで入力されると、マイクロコンピュータ25においては、標準時刻電波信号S1の受信（読み込み）が停止される。そして、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻データが作成され、この時刻データがベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスである強制送信信号S25aとして出力される。これにより、時刻電波信号S2が生成されて、送信アンテナ20bから電波修正時計3に送信される。

【0083】また、上述したようにあらかじめ決められた送信時刻帯になり、一連の通常の送信動作を行っているときに、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力されると、送信動作が継続され、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間FTが加算されて送信時間が延長され、延長時間を含む送信時間内に、内部時計が計時する時刻の時刻コードを生成される。この時刻データがベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスS25として出力される。これにより時刻電波信号S2が生成されて、送信アンテナ20bから電波修正時計3に送信される。

【0084】なお、強制送信モード時には、電波修正時計3では、強制受信スイッチSW32がオンにされて、強制受信モードとなっている。

【0085】電波修正時計3では、強制受信モードでない場合には、制御回路34において、キー局1からの標準時刻電波信号S1を毎正時に受信可能のように毎正時を含む前後1分の間、時刻電波信号受信系31に図示しない電源による駆動電力を供給させる。これにより、時刻電波信号受信系31の受信アンテナ31aで受信されたキー局からの時刻コード信号を含む長波（たとえば40kHz）が長波受信回路31bで所定の信号処理を受けて、パルス信号S31として制御回路34に出力される。

【0086】制御回路34では、受信した電波信号がデコードされ、デコードの結果、正常受信であると判別した場合には、発振回路33による基本クロックに基づいて各種カウンタのカウント制御並びに第1および第2の反射型光センサ300、900による検出信号DT<sub>1</sub>、DT<sub>2</sub>の入力レベルに応じて、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>がバッファ37を介して秒針用のステッピングモータ210および時分針用のステッピングモータ410に出力されて回転制御を行うことにより時刻修正制御が行われる。そして、標準時刻電波を正常に受信したことを示

す標準電波正常受信フラグがセットされる。

【0087】標準時刻電波信号S1の受信時刻ではなく、また、正常受信ではないと判別した場合、または標準電波正常受信フラグをセットした場合には、時刻信号中継装置2からの電波信号S2の受信時刻であるか否かの判別が行われる。ここで、時刻電波信号S2の受信時刻であると判別した場合であって、標準電波正常受信フラグがセットされていると、午前2時38分を含む前後1分の間、標準電波受信系31への図示しない電源による駆動電力の供給は行われず、標準電波正常受信フラグがリセットされて通常処理に移行する。

【0088】一方、標準電波正常受信フラグがセットされていない場合には、時刻信号中継装置2からの電波信号S2を受信可能のように午前2時38分を含む前後1分の間、標準電波受信系31に図示しない電源による駆動電力を供給される。また、強制受信スイッチSW32がオンにされ、強制受信モード信号S32がローレベルのアクティブで制御回路34に入力されると、強制受信モードであると判断して、制御回路34において、時刻信号中継装置2からの時刻電波信号S2を受信可能のように、たとえば時刻電波信号受信系31に図示しない電源による駆動電力を、たとえば9分～10分程度供給される。この場合、時刻信号中継装置2からの定刻にまたは強制的に送信された時刻電波信号の受信が行われる。このとき、正常受信である場合には、発振回路33による基本クロックに基づいて各種カウンタのカウント制御並びに第1および第2の反射型光センサ300、900による検出信号DT<sub>1</sub>、DT<sub>2</sub>の入力レベルに応じて、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>がバッファ37を介して秒針用のステッピングモータ210および時分針用のステッピングモータ410に出力されて回転制御を行うことにより時刻修正制御が行われる。

【0089】一方、正常受信でない場合には、時刻信号中継装置2の設置位置が不適当であるとして、制御信号CTL<sub>1</sub>、CTL<sub>2</sub>を出力せずに、たとえばドライブ信号DR<sub>1</sub>がドライブ回路35に出力されて、発光素子36が発光されて、ユーザに放置される。

【0090】以上説明したように、本第1の実施形態によれば、時刻信号中継装置2を、強制送信モード信号をアクティブで受けると、キー局1からの標準時刻電波信号の受信を停止させるとともに、強制送信信号を発生して、標準時刻電波信号と同じ周波数帯域に含まれる周波数40kHzを有し、かつベースバンド信号と同一フォーマットを持つ、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成して、電波修正時計3に送信するように構成したので、任意な時刻に中継電波を送信することができる。その結果、電波修正時計3の時刻を適時に修正することが可能となる。

【0091】また、本第1の実施形態では、強制送信モード信号をアクティブで受けた時が、あらかじめ決めら

れた送信時間帯内にあって送信モードにあり、一連の送信動作を行っている場合には、送信動作を継続し、かつ、あらかじめ設定された強制送信時間FTを加算して送信時間（動作）を延長し、延長した時間を含む送信時間帯に内部時計が計時している時刻の時刻コードを生成し、当該時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成し、電波修正時計3に送信するように構成したので、これにより、定刻受信している電波修正時計3も強制受信状態の電波修正時計3も時刻電波信号を受信することができる。

【0092】また、制御回路34は、通常修正モード時においても、時刻化ができるか否かを判別し、できる場合に指針位置の修正を行い、できない場合にはその旨を発光素子36を点灯させて報知するので、電波の受信状態を稼働時ならばいつでも認識できる利点がある。

#### 【0093】第2実施形態

図14は、本発明に係る時刻信号中継装置を適用した時刻修正システムの第2の実施形態を示すブロック図である。

【0094】第2の実施形態と上述した第1の実施形態の異なる点は、時刻信号中継装置2Aにおけるマイクロコンピュータ25aの強制送信モード時の制御にある。具体的には、標準時刻電波信号を受信中に強制送信モードとなった場合には、標準時刻電波信号を受信を直ちに中止して、内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号S2を生成するのではなく、受信中の標準時刻電波信号の受信を完了させ、この受信が完了した電波信号を含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正させるとともに、この修正後の内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを含む時刻電波信号を生成するように構成している。

【0095】図15は、標準時刻電波信号を受信中に強制送信モード信号をアクティブのローレベルで入力した場合（強制送信モードとなった場合）のマイクロコンピュータ25aの動作を説明するためのフローチャートである。

【0096】この場合、マイクロコンピュータ25は、図15のフローチャートに示すように、標準時刻電波信号S1の受信（ST51）、すなわち、積分回路24によるベースバンド信号を入力中に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオフ状態にあり、強制送信モード信号S29を非アクティブのハイレベルで入力している場合には（ST52）、標準時刻電波信号S1の受信を継続し、受信が終了すると、通常の処理に移行する（ST53）。一方、積分回路24によるベースバンド信号を入力中に、強制送信モード信号発生部29の強制送信スイッチSW29がオンにされ、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力した場合には（ST52）、強制送信フラグをセットして、標準時刻電波信号S1の受信を完了させる（S

T54、ST53）。そして、強制送信フラグがセットされていると判別した場合には（ST55）、受信した標準時刻電波信号を含む時刻コードに応じた時刻に内部時計を修正させるとともに、この修正後の内部時計が計時している現時刻に基づく時刻コードを作成し、この時刻データをベースバンド信号と同一フォーマットでアナログスイッチ27の制御端子に、ゲートパルスである強制送信信号S25aとして出力して、時刻電波信号S2を生成させて、電波修正時計3に送信させる（ST56）。送信が完了すると、強制送信フラグをリセットとして通常の処理に移行する。（ST57）。

【0097】なお、通常の送信モード時に、強制送信モード信号S29をアクティブのローレベルで入力した場合のマイクロコンピュータ25の動作は第1の実施形態と同様に行われる。その他の構成並びに作用も、第1の実施形態と同様である。

【0098】本第2の実施形態によれば、上述した第1の実施形態の効果に加えて、より正確な時刻情報を中継することができる。その結果、電波修正時計3では、より精度の高い時刻修正が可能となる。

【0099】なお、第1の実施形態においては、受信動作を直ちに停止して送信を行う場合には、電波修正時計3の受信時間を必ずしも延長させる必要はなく、あらかじめ設定された受信時間、たとえば4分30秒でもかまわないが、本第2の実施形態のように受信動作を完了させてから送信する場合には、受信時間を加算補正しておく必要がある。

#### 【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、任意な時刻に中継電波を送信することができ、適時に時刻修正を行うことができる。その結果、電波修正時計の時刻を適時に修正することが可能となる。

【0101】また、本発明によれば、より正確な時刻情報を中継することができる。その結果、電波修正時計では、より精度の高い時刻修正が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る時刻信号中継装置を適用した時刻修正システムの第1の実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る時刻信号中継装置を適用した時刻修正システムの要部波形を示す図である。

【図3】標準時刻電波信号S1の時刻コードの一例を示している。

【図4】本発明に係る時刻信号中継装置におけるマイクロコンピュータの処理の概要を説明するためのフローチャートである。

【図5】本発明に係る時刻信号中継装置の標準時刻電波信号S1を受信中に、強制送信モード信号をアクティブのローレベルで入力した場合のマイクロコンピュータの動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明に係る時刻信号中継装置の通常の送信モード時に、強制送信モード信号をアクティブのローレベルで入力した場合のマイクロコンピュータの動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】本発明に係る時刻信号中継装置における全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明に係る電波修正時計の信号処理系回路の一実施形態を示すブロック構成図である。

【図9】本発明に係る電波修正時計の指針位置検出装置の一実施形態の全体構成を示す断面図である。

【図10】本発明に係る電波修正時計の指針位置検出装置の要部の平面図である。

【図11】本発明に係る電波修正時計の制御回路制御動作の概要を示すフローチャートである。

【図12】本発明に係る時計車の透孔の形成パターン例を示す図である。

【図13】本発明に係る回転検出板の光反射面の形成パターン例を示す図である。

【図14】本発明に係る時刻信号中継装置を適用した時刻修正システムの第2の実施形態を示すブロック図である。

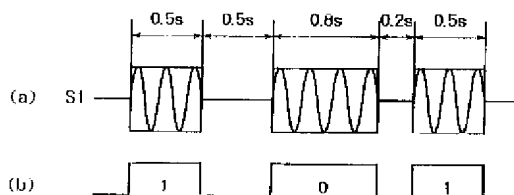
【図15】第2の実施形態に係る時刻信号中継装置の標準時刻電波信号S1を受信中に、強制送信モード信号をアクティブのローレベルで入力した場合のマイクロコンピュータの動作を説明するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

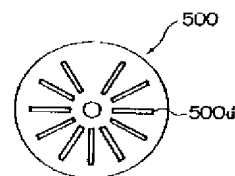
1…電波発信基地（キー局）  
2, 2A…時刻信号中継装置  
20a…受信アンテナ  
20b…送信アンテナ  
21…受信用RFアンプ  
22…検波回路  
23…整流回路  
24…積分回路  
25, 25a…マイクロコンピュータ  
26…周波数40.00kHzの正弦波発振器  
27…アナログスイッチ  
28…送信用RFアンプ

29…強制送信モード信号発生部  
3…電波修正時計  
30…信号処理系回路  
31…時刻電波信号受信系  
32…強制受信モード信号発生部  
33…発振回路  
34…制御回路  
35…ドライブ回路  
36…報知手段としての発光素子  
37…バッファ回路  
38…ドライブ回路  
100…時計本体  
110…下板  
120…中板  
130…上板  
200…秒針駆動系  
210…第1のステッピングモータ  
220…第2の5番車  
220a…透孔  
230…秒針車  
230b…光反射面  
300…第1の反射型光センサ  
400…分針駆動系  
410…第2のステッピングモータ  
420…第2の5番車  
430…3番車  
440…分針車  
440a…分針パイプ  
500…時計車  
500d…透孔  
600…日の裏車（中間車）  
700…手動修正軸  
800…回転検出板  
800a…光反射面  
900…第2の反射型光センサ  
V<sub>CC</sub>…電源電圧  
C<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>…キャパシタ  
R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>…抵抗素子

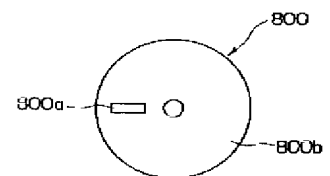
【図2】



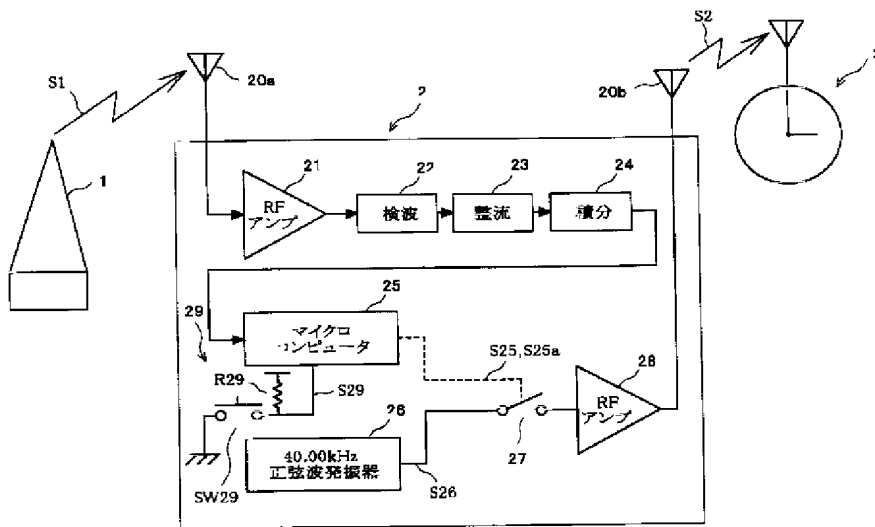
【図12】



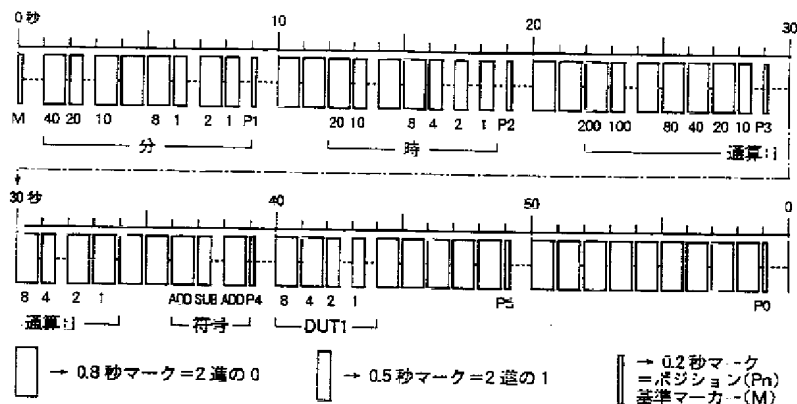
【図13】



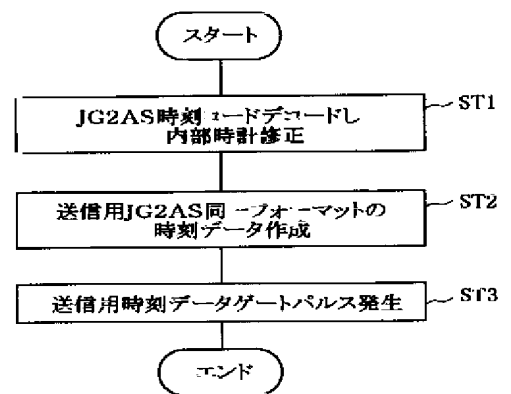
【図1】



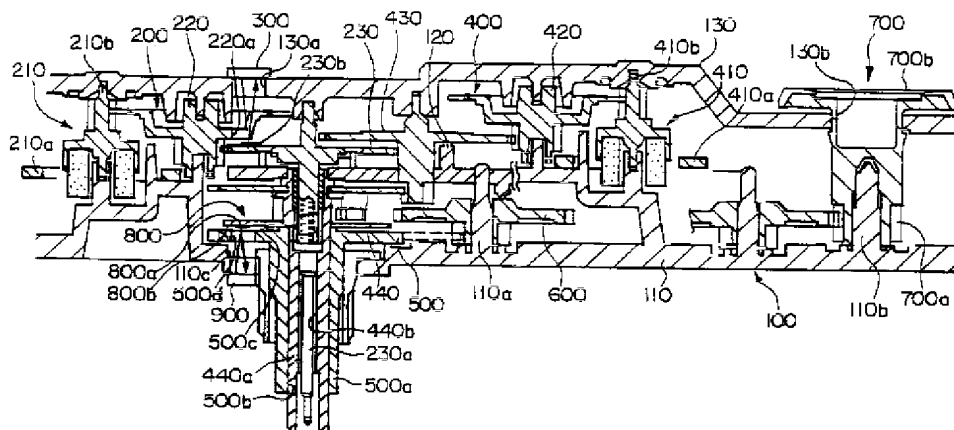
【図3】



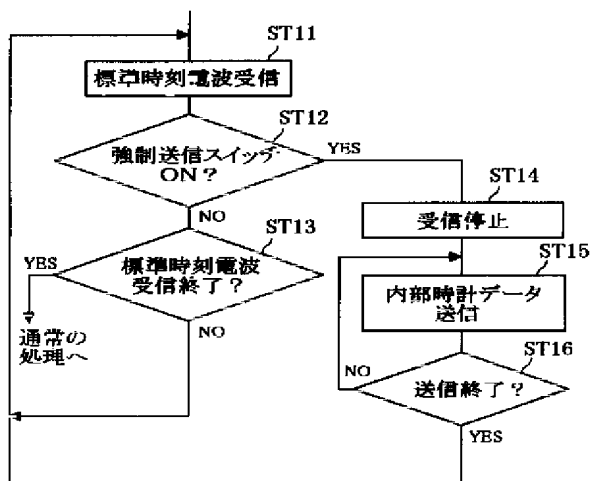
【図4】



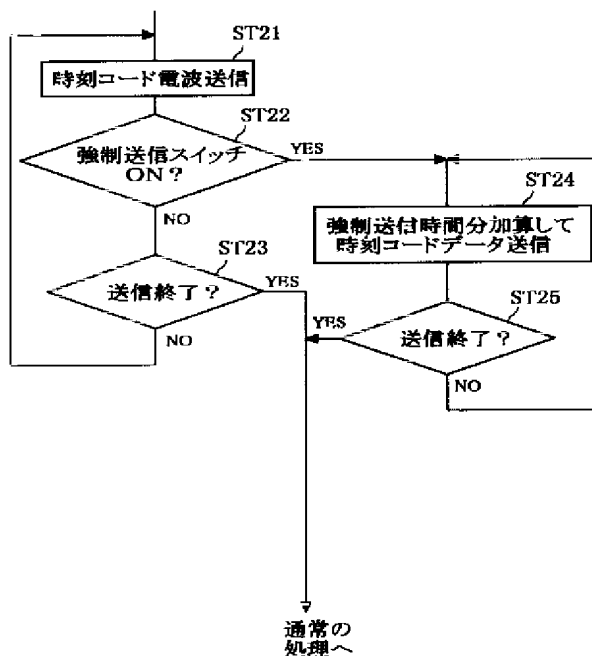
【図9】



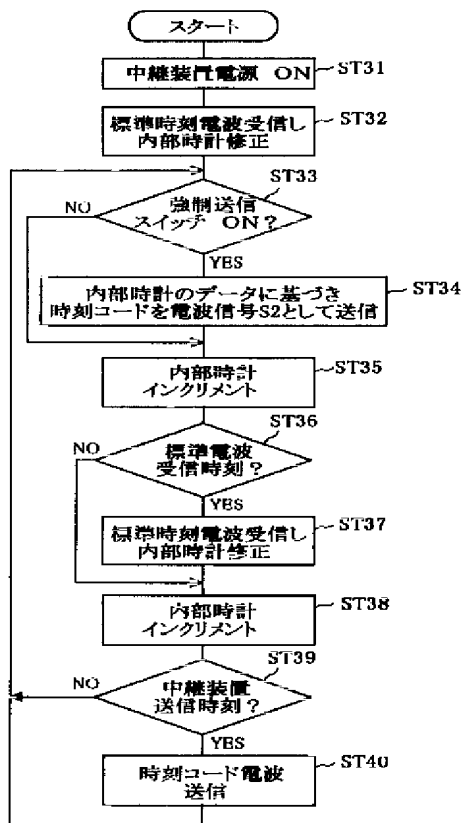
【図5】



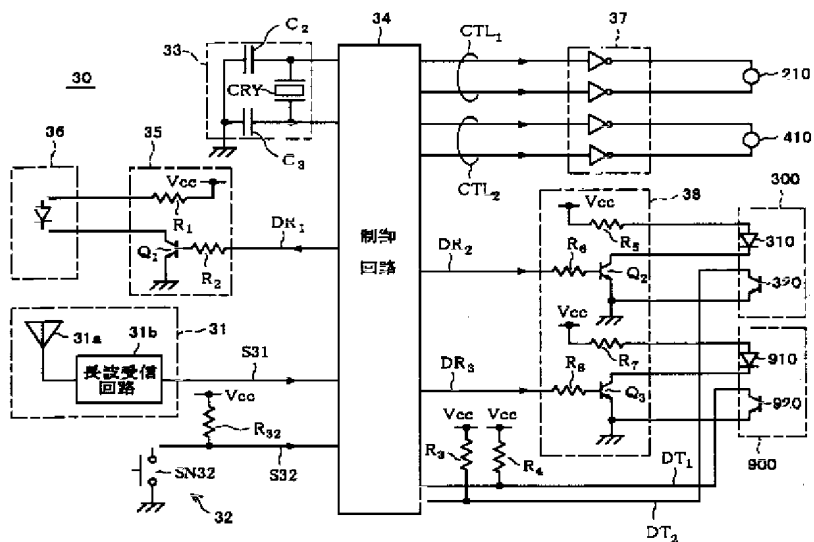
【図6】



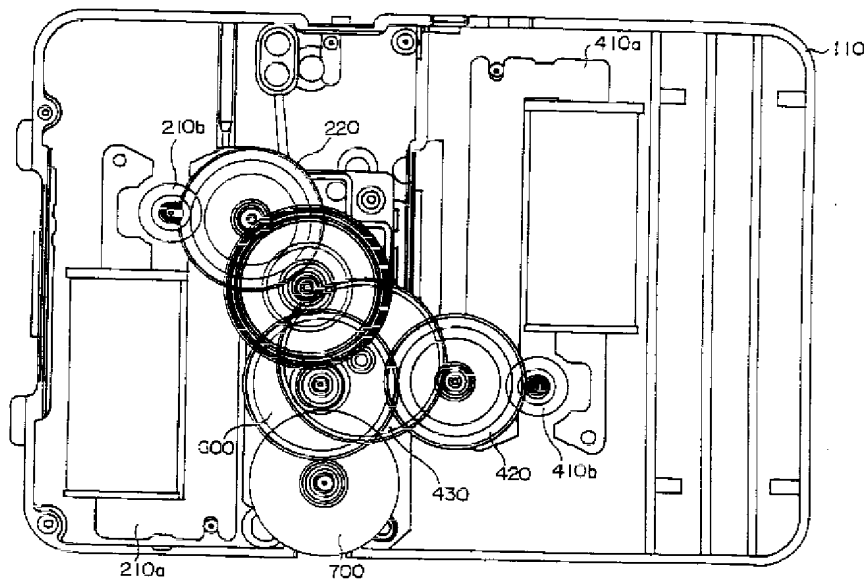
【図7】



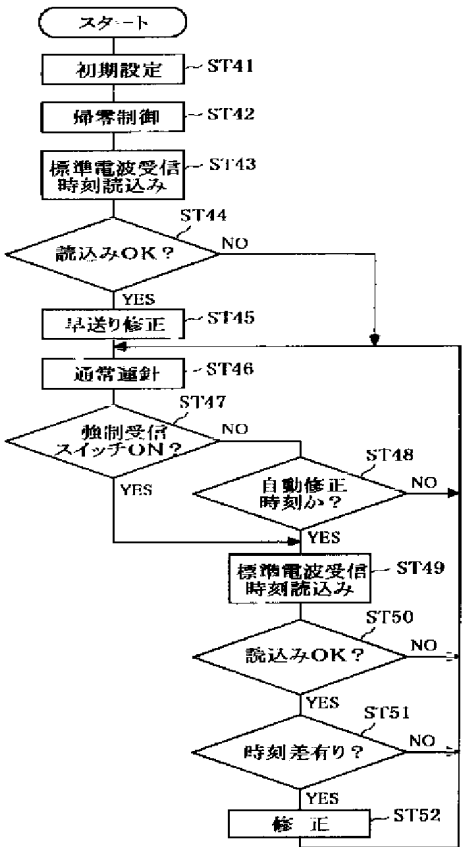
【図8】



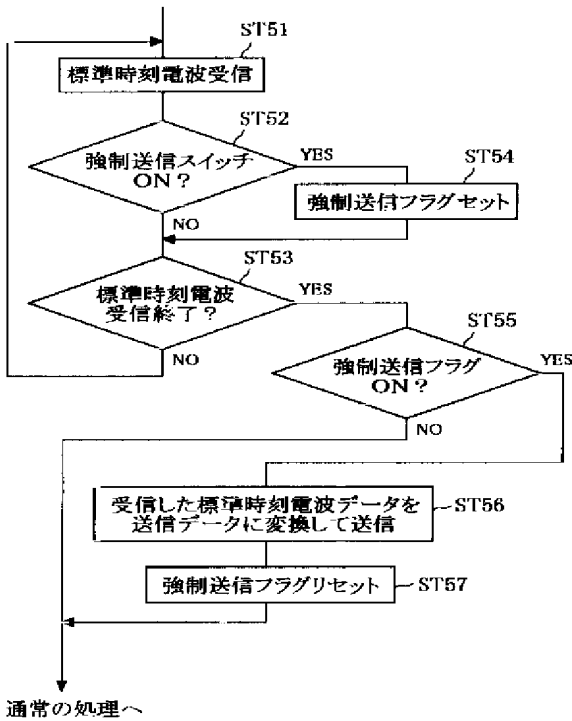
【図10】



【図11】

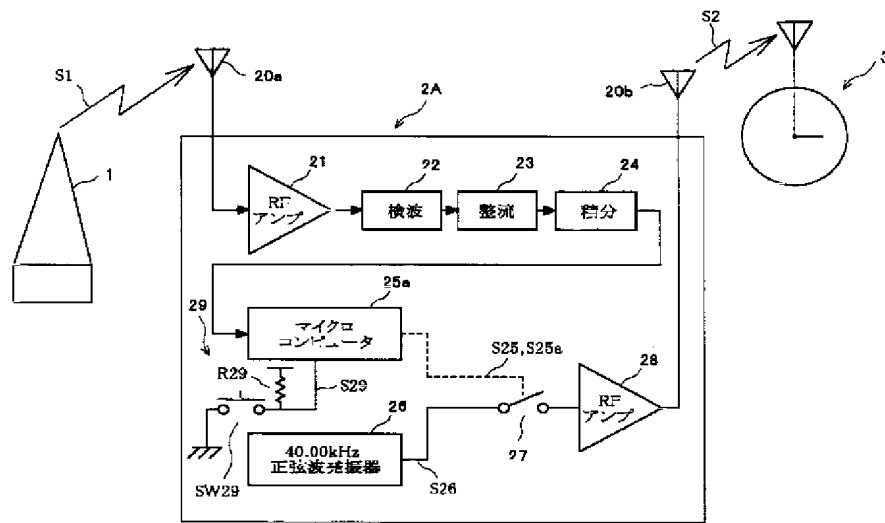


【図15】





【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 田野口 昌弘  
埼玉県北葛飾郡庄和町大字新宿新田321  
リズム時計工業株式会社埼玉事業所内

(72)発明者 根本 健一  
埼玉県北葛飾郡庄和町大字新宿新田321  
リズム時計工業株式会社埼玉事業所内

(72)発明者 高田 顕斉  
東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン  
時計株式会社田無製造所内

(72)発明者 藤田 憲二  
東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン  
時計株式会社田無製造所内

(72)発明者 佐瀬 正弘  
東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン  
時計株式会社田無製造所内

Fターム(参考) 2F002 AA00 AB04 AC01 AD03 AD07  
AF02 BA26 BB04 EA02 EE08  
FA16 GA06 GC01 GC06  
2F083 BB04 CC01 CC08 GG03 HH02  
HH04 JJ00 JJ14  
5K047 AA01 AA18 BB01 GG56

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-241568

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

G04G 5/00

G04C 9/02

G04G 1/00

H04L 7/00

(21)Application number : 11-040292

(71)Applicant : RHYTHM WATCH CO LTD  
CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 18.02.1999

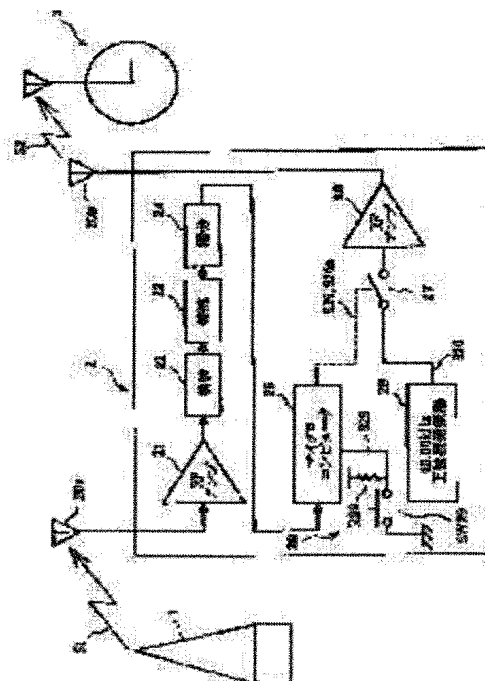
(72)Inventor : YOSHIDA SHINYA  
TANOUCHI MASAHIRO  
NEMOTO KENICHI  
TAKADA AKINARI  
FUJITA KENJI  
SASE MASAHIRO

## (54) TIME SIGNAL REPEATING INSTALLATION AND TIME CORRECTION SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a time signal repeating installation and time correction system capable of transmitting repeating wave at an arbitrary time and correcting time at a proper time.

SOLUTION: A time signal repeating installation 2 is constituted so as to receive forced transmission mode signal actively, terminate the reception of standard time wave signal from a key station 1, generate a forced transmission signal, produce a time wave signal S2 containing a time code having a frequency of 40 kHz included in the same frequency band as the standard time wave signal and having the same format as a base-band signal, based on the present time that an internal clock is counting, and send it to a wave correction clock 3. By this, a repeating wave can be transmitted at an arbitrary time.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Time signal repeating installation which relays a radio wave signal which contains a time code in the electric wave correction timepieces which perform corrected time in response to a standard time radio wave signal, comprising:

A receiving system circuit which corrects an internal clock at time according to a time code which receives the above-mentioned standard time radio wave signal, and a reception radio wave signal contains.

A transmission system circuit which generates a time radio wave signal containing a time code based on the above-mentioned internal clock, and transmits when time or a compulsive sending signal decided beforehand is received. It is a compulsive transmitting-mode signal generation means which can generate a compulsive transmitting-mode signal arbitrarily.

A control circuit to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which would output the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and the above-mentioned internal clock will have clocked if the above-mentioned compulsion transmitting-mode signal is received is made to transmit.

[Claim 2]When the above-mentioned receiving system circuit is in a receive state about the above-mentioned standard time radio wave signal, the above-mentioned control circuit, The time signal repeating installation according to claim 1 to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which outputted the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and the above-mentioned internal clock has clocked while stopping reception of a standard time radio wave signal by the above-mentioned receiving system circuit is made to transmit.

[Claim 3]When the above-mentioned receiving system circuit is in a receive state about the above-mentioned standard time radio wave signal, the above-mentioned control circuit, While making an internal clock correct at time according to a time code which a radio wave signal which was made to complete reception of a standard time radio wave signal by the above-mentioned receiving system circuit, and the reception concerned completed contains, The time signal repeating installation according to claim 1 to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which outputted the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and an internal clock after the above-mentioned correction has clocked is made to transmit.

[Claim 4]The time signal repeating installation according to claim 1, 2, or 3 which makes the above-mentioned transmission system circuit continue a send action and to which a time radio wave signal is made to transmit when the above-mentioned control circuit has a time of receiving a compulsive transmitting-mode signal in an air time belt decided beforehand and the above-mentioned transmission system circuit is performing a series of send actions.

[Claim 5]When the above-mentioned control circuit has a time of receiving a compulsive transmitting-mode signal in an air time belt decided beforehand and the above-mentioned transmission system circuit is performing a series of send actions, The time signal repeating installation according to claim 1, 2, or 3 which adds compulsive air time which made the above-mentioned transmission system circuit continue a send action, and was set up beforehand, and makes a send action extend.

[Claim 6]A time correction system which has time signal repeating installation, comprising:

An electric wave correction timepiece corrected to a position according to a time code which receives a radio wave signal acquired by relaying a standard time radio wave signal or a standard time radio wave signal, and with which an input signal includes a pointer position.

A receiving system circuit which corrects an internal clock at time according to a time code which receives the above-mentioned standard time radio wave signal, and a reception radio wave signal contains.

A transmission system circuit which generates a time radio wave signal containing a time code based on the above-mentioned internal clock, and transmits when time or a compulsive sending signal decided beforehand is received.

A control circuit to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which would output the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and the above-mentioned internal clock will have clocked if a compulsive transmitting-mode signal generation means which can generate a compulsive transmitting-mode signal, and the above-mentioned compulsion transmitting-mode signal are received arbitrarily is made to transmit.

[Claim 7]When the above-mentioned receiving system circuit is in a receive state about the above-mentioned standard time radio wave signal, a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation, The time correction system according to claim 6 to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which outputted the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and the above-mentioned internal clock has clocked while stopping reception of a standard time radio wave signal by the above-mentioned receiving system circuit is made to transmit.

[Claim 8]When the above-mentioned receiving system circuit is in a receive state about the above-mentioned standard time radio wave signal, a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation, While making an internal clock correct at time according to a time code which a radio wave signal which was made to complete reception of a standard time radio wave signal by the above-mentioned receiving system circuit, and the reception concerned completed contains, The time correction system according to claim 6 to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which outputted the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and an internal clock after the above-mentioned correction has clocked is made to transmit.

[Claim 9]When a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation has a time of receiving a compulsive transmitting-mode signal in an air time belt decided beforehand and the above-mentioned transmission system circuit is performing a series of send actions, The time correction system according to claim 6, 7, or 8 which makes a transmission system circuit continue a send action and to which a time radio wave signal is made to transmit.

[Claim 10]When a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation has a time of receiving a compulsive transmitting-mode signal in an air time belt decided beforehand and the above-mentioned transmission system circuit is performing a series of send actions, The time correction system according to claim 6, 7, or 8 which adds compulsive air time which made the above-mentioned transmission system circuit continue a send action, and was set up beforehand, and makes a send action extend.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the time signal repeating installation and the time correction system which relay the radio wave signal which contains a time code in the electric wave correction timepieces which perform corrected time in response to a radio wave signal.

[0002]

[Description of the Prior Art]An electric wave correction timepiece receives the standard time radio wave of a long wave (40 kHz) which tells Japan Standard Time with high degree of accuracy, for example, performs corrected time based on a reception radio wave, and displays exact time.

[0003]This kind of electric wave correction timepiece contains the receiving system circuit which receives a standard time radio wave signal, and the control circuit which drives an indicator drive system based on an input signal, and performs corrected time.

It is corrected to the position according to the time code of the radio wave signal which the pointer position received in corrected time mode.

[0004]By the way, an electric wave correction timepiece is the reception only of a standard time radio wave. It becomes non-receipt indoor [ such as inside of the setting position which an electric wave does not reach easily, for example, a steel framed house and a basement, ] in many cases.

Then, in order to cancel restriction of the setting position of an electric wave correction timepiece, a standard time radio wave signal is received, The time signal repeating installation which modulates this received time signal by a predetermined subcarrier, and transmits is formed, and what was carried out as [ perform / make an electric wave correction timepiece receive the signal transmitted from repeating installation, and / corrected time ] is proposed (for example, refer to JP,5-333170,A).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, since both transmit frequency is the same as received frequency at 40 kHz in the case of time signal repeating installation which was mentioned above, it is impossible to control receiving operation and a send action simultaneously. Therefore, in time signal repeating installation, transmission time is set as a certain decided time zone, for example, and reception and the transmission control of the standard time radio wave signal are performed.

[0006]However, even if it is a case where the changing battery etc. were performed by the electric wave correction timepiece side currently installed, for example in the place where reception is difficult, the radio wave signal by repeating installation needed to be made to receive, and corrected time needs to be performed, Since it cannot transmit until the beforehand fixed time mentioned above comes by the conventional repeating installation, corrected time cannot be performed to timely.

[0007]this invention is made in view of this situation, and comes out. The purpose can transmit a relay electric wave to time, and there is in providing the time signal repeating installation and the time correction system which can perform corrected time to timely.

[0008]

[Means for Solving the Problem]This invention is provided with the following in order to attain the above-mentioned purpose.

A receiving system circuit which corrects an internal clock at time according to a time code which is the time signal repeating installation which relays a radio wave signal containing a time code, and receives the above-mentioned standard time radio wave signal to the electric wave correction timepieces which perform corrected time in response to a standard time radio wave signal, and a reception radio wave signal contains in it.

A transmission system circuit which generates a time radio wave signal containing a time code based on the above-mentioned internal clock, and transmits when time or a compulsive sending signal decided beforehand is received. It is a compulsive transmitting-mode signal generation means which can generate a compulsive transmitting-mode signal arbitrarily.

A control circuit to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which would output the above-mentioned compulsion sending signal to the above-mentioned transmission system circuit, and the above-mentioned internal clock will have clocked if the above-mentioned compulsion transmitting-mode signal is

received is made to transmit.

[0009]An electric wave correction timepiece corrected to a position according to a time code with which a time correction system of this invention receives a radio wave signal acquired by relaying a standard time radio wave signal or a standard time radio wave signal, and an input signal includes a pointer position, When time or a compulsive sending signal beforehand decided to be a receiving system circuit which corrects an internal clock at time according to a time code which receives the above-mentioned standard time radio wave signal, and a reception radio wave signal contains is received, A transmission system circuit which generates a time radio wave signal containing a time code based on the above-mentioned internal clock, and transmits, Arbitrarily A compulsive transmitting-mode signal generation means which can generate a compulsive transmitting-mode signal, When the above-mentioned compulsion transmitting-mode signal is received, the above-mentioned compulsion sending signal is outputted to the above-mentioned transmission system circuit, and it has the time signal repeating installation provided with a control circuit to which a time radio wave signal containing a time code based on current time which the above-mentioned internal clock has clocked is made to transmit.

[0010]In this invention, a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation, When the above-mentioned receiving system circuit is in a receive state about the above-mentioned standard time radio wave signal, While stopping reception of a standard time radio wave signal by the above-mentioned receiving system circuit, the above-mentioned compulsion sending signal is outputted to the above-mentioned transmission system circuit, and a time radio wave signal containing a time code based on current time which the above-mentioned internal clock has clocked is made to transmit.

[0011]In this invention, a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation, When the above-mentioned receiving system circuit is in a receive state about the above-mentioned standard time radio wave signal, While making an internal clock correct at time according to a time code which a radio wave signal which was made to complete reception of a standard time radio wave signal by the above-mentioned receiving system circuit, and the reception concerned completed contains, The above-mentioned compulsion sending signal is outputted to the above-mentioned transmission system circuit, and a time radio wave signal containing a time code based on current time which an internal clock after the above-mentioned correction has clocked is made to transmit.

[0012]When a time of receiving a compulsive transmitting-mode signal is in an air time belt decided beforehand and the above-mentioned transmission system circuit is performing a series of send actions, a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation makes a transmission system circuit continue a send action, and makes a time radio wave signal transmit in this invention.

[0013]In this invention, a control circuit of the above-mentioned time signal repeating installation, When a time of receiving a compulsive transmitting-mode signal is in an air time belt decided beforehand and the above-mentioned transmission system circuit is performing a series of send actions, compulsive air time which made the above-mentioned transmission system circuit continue a send action, and was set up beforehand is added, and a send action is made to extend.

[0014]According to this invention, a standard time radio wave of a long wave (for example, 40 kHz) which has a predetermined format is sent from an electric wave dispatch base. A standard time radio wave signal sent from an electric wave dispatch base is received by time signal repeating installation and electric wave correction timepiece. In time signal repeating installation, a standard time radio wave is received in a receiving system circuit. And an internal clock is corrected at time according to a time code which a received electric wave contains in it after reception is completed to the normal mode. And if the transmission time decided beforehand comes, a time radio wave signal containing a time code based on an internal clock will be generated, and it will be transmitted to an electric wave correction timepiece.

[0015]If a compulsive transmitting-mode signal is inputted into a control circuit, a time radio wave signal containing a time code based on current time which an internal clock has clocked will be generated, and it will be transmitted to an electric wave correction timepiece.

[0016]For example, if a compulsive transmitting-mode signal is inputted during reception of a standard time radio wave signal in a control circuit, reception (reading) of a standard time radio wave signal will be stopped. And a time radio wave signal containing a time code based on current time which an internal clock has clocked after the last reception is generated, and it is transmitted to an electric wave correction timepiece.

[0017]Or when a compulsive transmitting-mode signal is inputted during reception of a standard time radio wave signal in a control circuit, you are made for reception of a standard time radio wave signal under reception to be completed. And an internal clock is corrected at time according to a time code which a radio wave signal which this reception completed contains, a time radio wave signal containing a time code based on current time which an internal clock after this correction has clocked is generated, and it is transmitted to an electric wave correction timepiece.

[0018]If a compulsive transmitting-mode signal is inputted into a control circuit while the transmission time beforehand decided to have mentioned above comes and a series of usual send actions are performed, operation of a compulsive transmitting mode will not be performed but a send action will be continued. Or compulsive air time which a send action was continued and was set up beforehand is added, and air time is extended.

[0019]At the time of a compulsive transmitting mode, with an electric wave correction timepiece, a compulsive receiving mode signal is inputted, for example, and it is set as compulsive receiving mode, for example.

[0020]And in an electric wave correction timepiece, corrected time is performed at scheduled time according to a

time code which transmission or a radio wave signal transmitted compulsorily contains from a standard time radio wave signal or time signal repeating installation.

[0021]

[Embodiment of the Invention] 1st embodiment drawing 1 is a block diagram showing a 1st embodiment of the time correction system which applied the time signal repeating installation concerning this invention.

[0022] This time correction system is constituted by the electric wave dispatch base (henceforth a key station) 1, the time signal repeating installation 2, and the electric wave correction timepiece 3 which send the standard time radio wave of a long wave (40 kHz) as shown in drawing 1.

[0023] The key station 1 carries out AM of the standard time radio wave S1 of a long wave (40 kHz) which has a format as shown in drawing 2 (a), and sends it. The format of the standard time radio wave S1 of a long wave (40 kHz) which tells the Japan Standard Time sent from the key station 1 with high degree of accuracy. In the case of "1" signal, a 40-kHz signal is specifically sent only for 500 ms (0.5 s) among 1 second (s). In the case of "0" signals, a 40-kHz signal is sent only for 800 ms (0.8 s) among 1 second (s), and when it is the "P" signal (synchronized signal), a 40-kHz signal is sent only for 200 ms (0.2 s) among 1 second (s). Drawing 2 (a) shows the example of a waveform in case data is (1, 0, 1).

[0024] Drawing 3 shows an example of the time code of the standard time radio wave S1. Although this example shows the 114th day of a total day, and 17:25 from January 1, nine codes "0" are always continuing from the 50th second as an object for a synchronization.

[0025] The time signal repeating installation 2 receives the standard time radio wave signal S1 containing the time code of predetermined frequency (40 kHz) which AM was carried out and was sent from the key station 1. In the air time belt which corrected the internal clock and was beforehand decided to be the time according to the time code which the received standard time radio wave signal contains. It transmits to the electric wave correction timepiece 3 which generates the time radio wave signal S2 which has the frequency of 40 kHz contained in the same frequency band as a standard time radio wave signal, and has the same format as a baseband signal, and which contains a time code based on the internal clock after correction, for example, is installed indoors. If the time signal repeating installation 2 is active and receives a compulsive transmitting-mode signal, while stopping reception of the standard time radio wave signal from the key station 1. The time radio wave signal S2 containing the time code based on the current time which the internal clock has clocked which generates a compulsive sending signal, and has the frequency of 40 kHz contained in the same frequency band as a standard time radio wave signal, and has the same format as a baseband signal is generated, and it transmits to the electric wave correction timepiece 3. The time of the time signal repeating installation 2 being active, and receiving a compulsive transmitting-mode signal, the account of the upper, when it is in the air time belt decided beforehand, it is in a transmitting mode and a series of send actions are being performed. Add the compulsive air time FT which continued the send action and was set up beforehand, and air time (operation) is extended. The time code of the time which the internal clock has clocked on the air time belt containing the extended time is generated, the time radio wave signal S2 containing the time code concerned is generated, and it transmits to the electric wave correction timepiece 3.

[0026] As shown in drawing 1, the time signal repeating installation 2 specifically The receiving antenna 20a, The transmission antenna 20b, As RF amplifier 21 for reception, the detector circuit 22, the rectification circuit 23, the integration circuit 24, and a control circuit. It is constituted by the microcomputer 25 which has \*\*\*\*\*, the sine wave oscillator 26 with a frequency of 40.00 kHz, the analog switch 27, RF amplifier 28 for transmission, and the compulsive transmitting-mode signal generator 29. And a receiving system circuit is constituted by the receiving antenna 20a, RF amplifier 21 for reception, the detector circuit 22, the rectification circuit 23, the integration circuit 24, and the microcomputer 25. A transmission system circuit is constituted by the microcomputer 25, the sine wave oscillator 26, the analog switch 27, RF amplifier 28 for transmission, and the transmission antenna 20b.

[0027] In the time signal repeating installation 2, the standard time radio wave signal S1 received with the receiving antenna 20a. It lets RF amplifier 21 for reception, the detector circuit 22, the rectification circuit 23, and the integration circuit 24 pass, changes into the baseband signal of the standard time radio wave signal S1 as shown in drawing 2 (b), and is made to input into the microcomputer 25.

[0028] a microcomputer — 25 — drawing 4 — a flow chart — being shown — as — first — an integration circuit — 24 — depending — a baseband signal — winning popularity — a time code — decoding — the time — a part — 00 — a second — etc. — time information — obtaining — an internal clock — correcting (ST1). Next, on the transmission time (for example, 2:38 a.m.) belt decided beforehand, the time information which should be transmitted is created based on the time which the internal clock has clocked (ST2). And output this time information to the control terminal of the analog switch 27 as the gate pulse S25 in the same format as a baseband signal (ST3), the time radio wave signal S2 is made to generate, and it is made to transmit to the electric wave correction timepiece 3.

[0029] The analog switch 27 turns on and off the output of the oscillation signal S26 oscillated from the sine wave oscillator 26 by the gate pulse S25 by the microcomputer 25, and acquires an AM RF signal. This AM RF signal is amplified with RF amplifier 28 for transmission, and is transmitted from the transmission antenna 20b as the radio wave signal S2 of the same format as a format as shown in drawing 2 (a).

[0030] When the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is constituted by compulsive transmission switch SW29 and the resistance element R29 and compulsive transmission switch SW29 is in an OFF state, When [inactive] it is high-level and compulsive transmission switch SW29 is in an ON state, the compulsive transmitting-mode signal S29 is outputted for the compulsive transmitting-mode signal S29 to the microcomputer 25 as a control circuit with an active low level.

[0031]Below, the control circuit of the microcomputer 25 and the function of \*\* relevant to a compulsive transmitting-mode signal are explained.

[0032]Drawing 5 is a flow chart for explaining operation of the microcomputer 25 at the time of inputting the compulsive transmitting-mode signal S29 with an active low level, while receiving the standard time radio wave signal S1.

[0033]In this case, as shown in the flow chart of drawing 5, the microcomputer 25, During an input the baseband signal by under [ 24 ] reception of the standard time radio wave signal S1 (ST11) (i.e., an integration circuit), Compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is in an OFF state, When [ inactive ] it is high-level and has inputted the compulsive transmitting-mode signal S29, after it continues reception of (ST12) and the standard time radio wave signal S1 and reception ends, it shifts to the usual processing which is a waiting state of reception or transmission (ST13). On the other hand, compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is made one during an input of the baseband signal by the integration circuit 24, When the compulsive transmitting-mode signal S29 is inputted with an active low level, reception of (ST12) and the standard time radio wave signal S1 is stopped (ST14). And the time information based on the current time which the internal clock has clocked is created, Output this time information to the control terminal of the analog switch 27 in the same format as a baseband signal as the compulsive sending signal S25a which is a gate pulse, the time radio wave signal S2 is made to generate, and it is made to transmit to the electric wave correction timepiece 3 (ST15, ST16).

[0034]Drawing 6 is a flow chart for explaining operation of the microcomputer 25 at the time of inputting the compulsive transmitting-mode signal S29 with an active low level at the time of the usual transmitting mode.

[0035]In this case, as shown in the flow chart of drawing 6, the microcomputer 25, At the time of the usual transmitting mode of the time radio wave signal S2, compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is in an OFF state, When [ inactive ] it is high-level and has inputted the compulsive transmitting-mode signal S29, after it continues the send action of (ST21, ST22), and the time radio wave signal S2 and transmission ends, it shifts to the usual processing which is a waiting state of reception or transmission (ST23). On the other hand, compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is usually made one at the time of a transmitting mode, Add the compulsive air time FT which continued (ST22) and a send action when the compulsive transmitting-mode signal S29 was inputted with an active low level, and was set up beforehand, and air time is extended, In air time including extra time, generate the time code of the time which an internal clock clocks, and this time information is outputted to the control terminal of the analog switch 27 as the gate pulse S25 in the same format as a baseband signal, The time radio wave signal S2 is made to generate, and it is made to transmit to the electric wave correction timepiece 3 (ST24, ST25).

[0036]When time signal repeating installation is a send state in this way and the compulsive transmitting-mode signal S29 is inputted, the compulsive air time only set up beforehand is added, and a send action is continued in order to make it correspond to both regular reception in case the electric wave correction timepiece 3 is plurality, and compulsive reception.

[0037]Although it is also possible to constitute so that the radio wave signal S2 may always be transmitted, the time signal repeating installation 2 comprises this embodiment in consideration of the use by a battery power supply, and interference with a standard time radio wave signal so that it may transmit once per day only within very special time, for example, 2:38 a.m.

[0038]Drawing 7 is a flow chart for explaining operation of the whole in the time signal repeating installation 2 concerning a 1st embodiment.

[0039]As shown in drawing 7, the time signal repeating installation 2 will receive the standard time radio wave signal S1, if one [ a power supply ], and the microcomputer 25 corrects an internal clock (ST31, ST32). And it is distinguished whether compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 was made one, and the microcomputer 25 inputted the compulsive transmitting-mode signal S29 with an active low level (ST33). In step ST33, when it distinguishes having inputted the compulsive transmitting-mode signal S29 with an active low level, based on the time information of an internal clock, it changes into a time code and transmits as the time radio wave signal S2 (ST34).

[0040]On the other hand, in step ST33, when the compulsive transmitting-mode signal S29 was not inputted with an active low level and it distinguishes, the usual operation is performed. That is, the microcomputer 25 \*\*\*\*\* an internal clock (ST35). "An internal clock is \*\*\*\*\*ed" shows that the clocks (program clock of the microcomputer 25, etc.) formed in the inside of the time signal repeating installation 2 have counted time based on the received time information.

[0041]Next, it distinguishes whether it is the receipt time of the standard time radio wave signal S1, for example, 2:36 a.m., (ST36), and in being the receipt time, the standard time radio wave signal S1 is received, an internal clock is corrected, and it \*\*\*\*\* an internal clock (ST37, ST38). Subsequently, it distinguishes whether it is the transmission time of the standard time radio wave signal S1, for example, 2:38 a.m., (ST39), and in being transmission time, it transmits the time code radio wave signal S2 (ST40).

[0042]The electric wave correction timepiece 3 receives in principle the standard time radio wave signal S1 containing the time code of predetermined frequency (40 kHz) which AM was carried out and was sent from the key station 1, or the time radio wave signal S2 with a frequency of 40 kHz transmitted from the time signal repeating installation 2, A pointer position is corrected at the time which a time code shows when the receive state of the standard time radio wave signal S1 or the radio wave signal S2 is good, and when a receive state is poor, electric



wave reception reports that it is not good to a user.

[0043]The block lineblock diagram showing one embodiment of the signal-processing system circuit of the electric wave correction timepiece which requires drawing 8 for this invention, the sectional view showing the entire configuration of one embodiment of the pointer position sensing device of the electric wave correction timepiece which requires drawing 9 for this invention, and drawing 10 are the top views of the important section of the pointer position sensing device of the electric wave correction timepiece concerning this invention.

[0044]In a figure, 30 a signal-processing system circuit and 31 a time radio wave signal receiving system and 32 A compulsive receiving mode signal generator, An oscillating circuit and 34 for 33 a control circuit and 35 a drive circuit and 36 The light emitting device as an informing means, As for 37, a drive circuit and  $V_{CC}$  a buffer circuit and 38 Power supply voltage, A capacitor,  $R_1 - R_8$   $C_1 - C_3$  A resistance element, 100 — a watch body and 200 — a second pointer drive system and 300 — the 1st reflection type optical sensor and 400 — the back vehicle of the day as an intermediate wheel and 700 show a manual correction axis, 800 shows a rotation detection board, and, as for a hour hand vehicle and 600, a minute hand drive system and 500 show the 2nd reflection type optical sensor 900, respectively.

[0045]The standard frequency broadcast receiving system 31 receives the receiving antenna 31a and a long wave (for example, 40 kHz) including the time code signal transmitted, for example from the key station, performs predetermined signal processing, and comprises the long wave receiving circuit 31b outputted to the control circuit 34 as the pulse signal S31. Although the long wave receiving circuit 31b is not illustrated, it is constituted by an RF amplifier, a detector circuit, a rectification circuit, and the integration circuit like the receiving system of the time signal repeating installation 2.

[0046]When the compulsive receiving mode signal generator 32 is constituted by compulsive reception switch SW32 and the resistance element R32 and compulsive reception switch SW32 is in an OFF state, When [ inactive ] it is high-level and compulsive reception switch SW32 is in an ON state, the compulsive receiving mode signal S32 is outputted for the compulsive receiving mode signal S32 to the control circuit 34 with an active low level.

[0047]The oscillating circuit 33 is constituted by the crystal oscillator CRY and capacitor  $C_2$ , and  $C_3$ , and supplies the basic clock of predetermined frequency to the control circuit 34.

[0048]Have the control circuit 34 and the minute hand counter which is not illustrated, a second pointer counter, a standard part, a second counter, etc. at the time of initial correcting mode. The pulse signal S31 by the time radio wave signal receiving system 31 is received. For example, when a receive state is in a reference interval as compared with the reference interval which was able to determine beforehand the receive state of the received standard time radio wave signal. Control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$  by outputting to the stepping motor 210 for second pointers, and the stepping motor 410 for time needles via the buffer 37 Initial setting of a pointer position, Namely, when reset-to-zero operation is made to perform and there is no receive state into a reference interval, Drive signal  $DR_1$  is outputted to the drive circuit 35, the light emitting device 36 as an informing means is made to emit light, and a user is made to report that electric wave reception can hardly be performed, without outputting control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$ . When a receive state is in a reference interval, after making reset-to-zero operation perform, the received radio wave signal is decoded, As a result of decoding, when time-izing is possible (it is refreshable as time information), Based on the basic clock by the oscillating circuit 33, according to the input level of detecting-signal  $DT_1$  by the count control and the 1st and 2nd reflection type optical sensors 300,900 of various counters, and  $DT_2$ , Corrected time control is performed by outputting control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$  to the stepping motor 210 for second pointers, and the stepping motor 410 for time needles via the buffer 37, and performing a roll control. On the other hand, when time-izing is impossible, output drive signal  $DR_1$  to the drive circuit 35, the light emitting device 36 as an informing means is made to emit light, without outputting control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$ , and electric wave reception makes a user report that it is not good as a result of decoding. Thereby, operation of initial correcting mode is made to complete.

[0049]This electric wave correction timepiece 3 becomes initial correcting mode, when the cell [ one / with the cell / the reset switch which is not illustrated / which is not illustrated at the time / a cell ] and and is set.

[0050]The control circuit 34 usually controls correcting mode, after making operation of initial correcting mode complete. Usually, while making the driving power by the power supply which is not illustrated to the standard frequency broadcast receiving system 31 for [ before and after including the time of \*\*\*\* in correcting mode so that the standard time radio wave signal S1 from the key station 1 can be received every hour on the hour ] 1 minute supply, The driving power by the power supply which is not illustrated to the time radio wave signal receiving system 31 is made to supply for [ before and after including 2:38 a.m. so that the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2 can be received ] 1 minute. Thus, when receiving the standard time radio wave signal S1, so that the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2 may not serve as jamming, for example, It controls so that the ready-for-receiving ability time zone of the standard time radio wave signal S1 from the key station 1 differs from the ready-for-receiving ability time zone of the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2.

[0051]And the control circuit 34 usually at the time of correcting mode. Receive the standard time radio wave signal S1 from the key station 1 in principle, decode a radio wave signal, and as a result of decoding when time-izing is possible, Based on the basic clock by the oscillating circuit 33, according to the input level of detecting-signal  $DT_1$

by the count control and the 1st and 2nd reflection type optical sensors 300,900 of various counters, and  $DT_2$ . While performing corrected time control by outputting control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$  to the stepping motor 210 for second pointers, and the stepping motor 410 for time needles via the buffer 37, and performing a roll control. The standard frequency broadcast normal reception flag which shows that the standard time radio wave was received normally is set. When a standard frequency broadcast normal reception flag is set, In [ before and after not receiving the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2, namely, including 2:38 a.m. ] 1 minute, Supply of the driving power by the power supply to the standard frequency broadcast receiving system 31 which is not illustrated is not made to perform, but a standard frequency broadcast normal reception flag is reset, the standard time radio wave signal S1 from the key station 1 at the time of \*\*\*\* is received, and corrected time is performed.

[0052] On the other hand, as a result of decoding, when time-izing is impossible, Output drive signal  $DR_1$  to the drive circuit 35, for example, the light emitting device 36 as an informing means is made to emit light, without outputting control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$ , and electric wave reception makes a user report that it is not good. In this case, when the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2 is received and it receives normally, corrected time is performed according to the time code of the radio wave signal S2 acquired as a result of decoding. Noting that the installed position of the time signal repeating installation 2 is unsuitable, when normally unreceivable, Output drive signal  $DR_1$  to the drive circuit 35, for example, the light emitting device 36 as an informing means is made to emit light, without outputting control signal  $CTL_1$  and  $CTL_2$ , and a user is made to report. Reception of the radio wave signal S2 after the end of corrected time or from the time signal repeating installation 2 is not normal, and when the light emitting device 36 is made to emit light and a user is made to report, a standard frequency broadcast normal reception flag is reset, the standard time radio wave signal S1 from the key station 1 at the time of \*\*\*\* is received, and it returns to corrected time mode.

[0053] In the control circuit 34, compulsive reception switch SW32 is made into an ON state by the compulsive receiving mode signal generator 32. When the compulsive receiving mode signal S32 is inputted with an active low level, Become compulsive receiving mode and the driving power by the power supply which is not illustrated to the time time radio wave signal receiving system 31 beyond predetermined time, for example, 9 minutes, or it after it is active and inputting the compulsive receiving mode signal S32 is supplied, The time radio wave signal S2 compulsorily transmitted from the time signal repeating installation 2 is controlled to become ability ready for receiving. Control after reception is usually performed like the time of corrected time.

[0054] The reason for setting the receiving time at the time of a compulsive transmitting mode as the time beyond 9 minutes or it takes into consideration the time beyond 9 minutes or it adding the receiving time of the standard time radio wave signal S1 of the time signal repeating installation 2, for example, 4 minutes and 30 seconds, and the air time of the time radio wave signal S2, for example, 4 minutes and 30 seconds. In transmitting by suspending receiving operation promptly by the input of a compulsive transmitting-mode signal in the time signal repeating installation 2 like a 1st embodiment, The receiving time which did not need to make not necessarily extend the receiving time of the electric wave correction timepiece 3, and was set up beforehand, for example, 4 minutes and 30 seconds, may be sufficient.

[0055] The outline of the control action of the control circuit 34 mentioned above is shown in the flow chart of drawing 11.

[0056] The drive circuit 35 is constituted by the npn type transistor Q1 and resistance element  $R_1$ , and  $R_2$ . The collector of the transistor Q1 is connected to the cathode of the light emitting device 36 which consists of light emitting diodes, an emitter is grounded and the base is connected to the output line of drive signal  $DR_1$  of the control circuit 34 via resistance element  $R_2$ . Resistance element  $R_1$  is connected to the supply line of power-supply-voltage  $V_{CC}$ , and the anode of the light emitting device 36. That is, the light emitting device 36 is connected to the drive circuit 35 so that light may be emitted, when high-level drive signal  $DR_1$  is outputted from the control circuit 34.

[0057] The drive circuit 38 is constituted by the npn type transistor Q2, Q3 and resistance element  $R_5 - R_8$ .

[0058] As the watch body 100 is shown in drawing 9, the medium plate 120 is allocated in a center section in the state in the space formed with the inferior lamella 110 and the superior lamella 130 where it connected with the inferior lamella 110 mostly. The second pointer drive system 200, the 1st reflection type optical sensor 300, the 2nd drive system 400, the hour hand vehicle 500, the back vehicle 600 of a day, the manual correction axis 700, and the 2nd reflection type optical sensor 900 are fixed or supported pivotally to the position of the inferior lamella 110 in space, the medium plate 120, and the superior lamella 130.

[0059] The second pointer drive system 200 is constituted by the 1st stepping motor 210, the 1st No. 5 vehicle 220, and the second hand wheel 230. As for the 1st stepping motor 210, the stator 210a is laid in the inferior lamella 110. The rotor 210b is supported pivotally by the inferior lamella 110 and the superior lamella 130, and a hand of cut, angle of rotation, and revolving speed are controlled based on output control signal  $CTL_1$  of the control circuit 34 inputted via the buffer circuit 37.

[0060] It is supported pivotally by the inferior lamella 110 and the superior lamella 130, the amount of ring tooth part gears with the rotor 210b of the 1st stepping motor 210, and the 1st No. 5 vehicle 220 makes a prescribed speed slow down the revolving speed of the rotor 210b. This 1st No. 5 vehicle 220 is constituted so that it may rotate one time at 15 seconds, for example, and the slit shape bore 220a is formed in a part of polymerization region with the

second hand wheel 230.

[0061]As for the second hand wheel 230, the other end side penetrates the medium plate 120 to the inferior lamella 110 side by one end of the shank being supported pivotally by the superior lamella 130, and the second hand shaft 230a is pressed fit in the other end side. The second hand shaft 230a is \*\*\*\*(ed) by the penetrating port 440b of the minute hand pipe 440a projected to the surface [ which penetrates the inferior lamella 110 which carries out a postscript ] side in which the dial window of a clock, etc. are formed, and the second pointer which is not illustrated is attached at the tip. Second pointer kana has geared with the kana of the 1st No. 5 vehicle 220 so that the second hand wheel 230 may rotate one time at 60 seconds. The light reflection surface 230b is formed in a part of polymerization region with the 1st No. 5 vehicle 220 of the second hand wheel 230 so that it may counter with the bore 220a formed in the 1st No. 5 vehicle 220. In the state, i.e., the state where the right opposite was carried out, where the light reflection surface 230b was mutually piled up with the bore 220a, such a second pointer drive system 200 is constituted so that a second pointer may indicate the time of right.

[0062]The photo detector 320 in which the 1st reflection type optical sensor 300 consists of the light emitting device 310 which consists of light emitting diodes, and a npn type transistor is installed side by side. It is allocated on the superior lamella 130 so that the light-emitting part of these light emitting devices 310 and the acceptance surface of the photo detector 320 may overlook the field in which the light reflection surface 230b of the second hand wheel 230 was formed via the bore 220a of the 1st [ further ] No. 5 vehicle 220 via the bore 130a formed in the superior lamella 13.

[0063]The anode of the light emitting device 310 of the 1st reflection type optical sensor 300 is connected to the other end of resistance element  $R_5$  in the drive circuit 38 where one end was connected to power-supply-voltage  $V_{CC}$ . The cathode is connected to the collector of the driver transistor Q2 similarly allocated in the drive circuit 38. The emitter of this driver transistor Q2 is grounded, and the base is connected to the output line of drive signal  $DR_2$  of the control circuit 34 via resistance element  $R_6$ . That is, the light emitting device 310 is connected to the drive circuit 38 so that light may be emitted, when high-level drive signal  $DR_2$  is outputted from the control circuit 34.

[0064]While the collector of the photo detector 320 of the 1st reflection type optical sensor 300 is connected to power-supply-voltage  $V_{CC}$  via resistance element  $R_3$ , it is connected to the control circuit 34 and the emitter is grounded. Namely, the light by which the photo detector 320 was emitted from the light emitting device 310, Only when the light which arrived at the second hand wheel 230 via the bores 130a and 220a, and was reflected in the light reflection surface 230b is received with the photo detector 320 via the bores 130a and 220a, detecting-signal  $DT_2$  is made to input into the control circuit 14 with a low level.

[0065]The minute hand drive system 400 is constituted by the 2nd stepping motor 410, the 2nd No. 5 vehicle 420 or No. 3 vehicle 430, and the minute hand wheel 440. As for the 2nd stepping motor 410, the stator 410a is laid in the inferior lamella 110. The rotor 410b is supported pivotally by the inferior lamella 110 and the superior lamella 130, and a hand of cut, angle of rotation, and revolving speed are controlled based on output control signal  $CTL_2$  of the control circuit 34 inputted via the buffer circuit 37.

[0066]It is supported pivotally by the inferior lamella 110 and the superior lamella 130, the amount of ring tooth part gears with the rotor 410b of the 2nd stepping motor 410, and the 2nd No. 5 vehicle 420 makes a prescribed speed slow down the revolving speed of the rotor 410b.

[0067]One end of a shank is supported pivotally by the superior lamella 130, the No. 3 vehicle 430 is allocated after the other end side has penetrated the medium plate 120, and the amount of ring tooth part has geared with the kana part of the 2nd No. 5 vehicle 420.

[0068]The minute hand wheel 440 makes the shape of approximately T type by which the penetrating port 440b was formed in the center section. One end of the minute hand pipe 440a is supported pivotally by the medium plate 120, the shank by the side of the other end is \*\*\*\*(ed) by the penetrating port 500b of the hour hand pipe 500a of the hour hand car 500 projected to the surface [ which penetrates the inferior lamella 110 ] side in which the dial window of a clock, etc. are formed, and the minute hand which is not illustrated is attached at the tip. The minute hand wheel 440 is constituted so that it may rotate one time in 60 minutes, and as mentioned above, the second hand shaft 230a is \*\*\*\*(ed) by the penetrating port 440b, and the amount of the ring tooth part has geared with the kana part of the No. 3 vehicle 430. Such a minute hand wheel 440 will be provided with what is called mechanism slips.

[0069]The hour hand vehicle 500 made the shape of approximately T type by which the penetrating port 500b was formed in the center section, a part for a ring tooth part was allocated in the watch body 100, the hour hand pipe 500a penetrated the inferior lamella 110, and has projected it to the dial window side of a clock, and the hour hand which is not illustrated is attached at the tip. It is constituted so that 30 degrees of hour hand vehicles 500 may rotate in 1 hour and it may rotate one time in 12 hours, and as mentioned above, the minute hand pipe 440a is \*\*\*\*(ed) by the penetrating port 500b. 500 d of bores as 1st optical transmission part are formed in the opposed face 500c with the minute hand wheel 440 of the hour hand vehicle 500. 500 d of bores of this hour hand vehicle 500 are formed in 11 except one in the position which it made 30 degrees at a time 12 division into equal parts in the hoop direction of the hour hand vehicle 500 as shown in drawing 12. That is, it is constituted so that the detecting position of a part may not be performed only for 1 hour of the 12 hours.

[0070]It is supported pivotally to the projected part 110a formed in the inferior lamella 110, the amount of ring tooth part geared with the minute hand pipe 440a of the minute hand wheel 440, the kana part has geared with a part for

the ring tooth part of the hour hand vehicle 500, and the back vehicle 600 of a day slows down the revolving speed of the minute hand wheel 440 to a prescribed speed, and transmits it to the hour hand vehicle 500. The back vehicle 600 of the day is allocated so that it may be constituted so that it may rotate one time at N (N is positive integer) time, and the amount of the ring tooth part may gear with the correction kana 700a of the manual correction axis 700 and a part may counter with some rotation detection boards 800.

[0071] The manual correction axis 700 makes the shape of approximately T type, and the correction kana 700a at the tip is supported pivotally to the projected part 110b formed in the inferior lamella 110, where the opening 130b formed in the superior lamella 130 is \*\*\*\*(ed). The head 700b is arranged in the state where it projected out of the watch body 100 from the superior lamella 130. It is as in phase as the minute hand wheel 440, and the manual correction axis 700 is constituted so that it may rotate one time in 60 minutes. While the amount of ring tooth part of the back vehicle 600 of a day gears to the correction kana 700a as mentioned above, the minute hand wheel 440 is driving by the minute hand drive system 400, and it is in phase and rotating with the minute hand wheel 440 via the back vehicle 600 of a day. At the time of un-operating of the minute hand drive system 400, by rotating the head 700b, the pointer position is constituted so that a manual correction is possible.

[0072] The rotation detection board 800 abbreviated-coincides an axis to the shank of the minute hand wheel 440 between the minute hand wheel 440 and the hour hand vehicle 500, and is being fixed so that disc-like may be made and the center section may rotate according to rotation of the minute hand wheel 440. The light reflection surface 800a as 2nd optical transmission part is formed in the field 500c of the hour hand vehicle 500 of the rotation detection board 800, and a part of field which counters so that it may counter with 500 d of bores, as shown in drawing 13.

[0073] The photo detector 920 in which the 2nd reflection type optical sensor 900 consists of the light emitting device 910 which consists of light emitting diodes, and a npn type transistor is installed side by side. The light-emitting part of these light emitting devices 910 and the acceptance surface of the photo detector 920 via the bore 110c formed in the inferior lamella 110. It is allocated on the inferior lamella 110 so that the field 800b in which the light reflection surface 800a of the rotation detection board 800 was formed may be overlooked via 500 d of bores furthermore formed in the hour hand vehicle 500.

[0074] The anode of the light emitting device 910 of the 2nd reflection type optical sensor 900 is connected to the other end of resistance element  $R_7$  in the drive circuit 38 where one end was connected to power-supply-voltage  $V_{CC}$ . The cathode is connected to the collector of the driver transistor Q3 similarly allocated in the drive circuit 38. The emitter of this driver transistor Q3 is grounded, and the base is connected to the output line of drive signal  $DR_3$  of the control circuit 34 via resistance element  $R_8$ . That is, the light emitting device 910 is connected to the drive circuit 38 so that light may be emitted, when high-level drive signal  $DR_3$  is outputted from the control circuit 34.

[0075] While the collector of the photo detector 920 of the 2nd reflection type optical sensor 900 is connected to power-supply-voltage  $V_{CC}$  via resistance element  $R_4$ , it is connected to the control circuit 34 and the emitter is grounded. Namely, the light by which the photo detector 920 was emitted from the light emitting device 910, Only when the light which arrived at the field 800b of the rotation detection board 800 via 500 d of bores, and was reflected in the light reflection surface 800a is received with the photo detector 920 via 500 d of bores, detecting-signal  $DT_2$  is made to input into the control circuit 34 with a low level.

[0076] When the light reflection surface 800a is in the state which carried out the right opposite to 500 d of bores, the relation between the light reflection surface 800a of the rotation detection board 800 and 500 d of bores of the hour hand vehicle 500 is set up so that the minute hand and the hour hand which are not illustrated may indicate the time of right.

[0077] Next, the corrected time control action by the above-mentioned composition is explained. Here, normal mode operation of a minute hand system is explained to an example.

[0078] From the key station 1, AM of the standard time radio wave S1 of a long wave (40 kHz) which has a format as shown in drawing 2 (a) is carried out, and it is sent. The standard time radio wave signal S1 sent from the key station 1 is received by the receiving antennas 20a and 31a of the time signal repeating installation 2 and the electric wave correction timepiece 3.

[0079] In the time signal repeating installation 2, the standard time radio wave S1 received with the receiving antenna 20a, It lets RF amplifier 21 for reception, the detector circuit 22, the rectification circuit 23, and the integration circuit 24 pass, is changed into the baseband signal of the standard time radio wave signal S1 as shown in drawing 2 (b), and is inputted into the microcomputer 25.

[0080] In the microcomputer 25, compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is in an OFF state, compulsion — a transmitting mode — a signal — S — 29 — being inactive — high-level — inputting — \*\*\*\* — a case — \*\*\*\* — an integration circuit — 24 — depending — a baseband signal — winning popularity — a time code — decoding — the time — a part — 00 — a second — etc. — time information — obtaining — having — an internal clock — correcting — having. And the time information which should be transmitted is created by the transmission time (for example, 2:38 a.m.) belt decided beforehand based on the time which the internal clock has clocked. And this time information is outputted to the control terminal of the analog switch 27 as the gate pulse S25 in the same format as a baseband signal. Thereby, the time radio wave signal S2 is generated, and it is transmitted to the electric wave correction timepiece 3 from the transmission antenna 20b.

[0081] If compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is made one

and the compulsive transmitting-mode signal S29 is inputted with an active low level on the other hand, for example, waiting. In the microcomputer 25, the time information based on the current time which the internal clock has clocked is created, and this time information is outputted to the control terminal of the analog switch 27 in the same format as a baseband signal as the compulsive sending signal S25a which is a gate pulse. Thereby, the time radio wave signal S2 is generated, and it is transmitted to the electric wave correction timepiece 3 from the transmission antenna 20b.

[0082] During an input of the baseband signal by under [ 24 ] reception of the standard time radio wave signal S1 (i.e., an integration circuit), If compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is made one and the compulsive transmitting-mode signal S29 is inputted with an active low level, in the microcomputer 25, reception (reading) of the standard time radio wave signal S1 will be stopped. And the time information based on the current time which the internal clock has clocked is created, and this time information is outputted to the control terminal of the analog switch 27 in the same format as a baseband signal as the compulsive sending signal S25a which is a gate pulse. Thereby, the time radio wave signal S2 is generated, and it is transmitted to the electric wave correction timepiece 3 from the transmission antenna 20b.

[0083] While becoming the transmission time belt beforehand decided to have mentioned above and performing a series of usual send actions, If compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is made one and the compulsive transmitting-mode signal S29 is inputted into it with an active low level, The compulsive air time FT which the send action was continued and was set up beforehand is added, air time is extended, and the time code of the time which an internal clock clocks in air time including extra time is generated. This time information is outputted to the control terminal of the analog switch 27 as the gate pulse S25 in the same format as a baseband signal. The time radio wave signal S2 is generated by this, and it is transmitted to the electric wave correction timepiece 3 from the transmission antenna 20b.

[0084] At the time of a compulsive transmitting mode, with the electric wave correction timepiece 3, compulsive reception switch SW32 is made one and has become compulsive receiving mode.

[0085] When it is not compulsive receiving mode, the driving power by the power supply which is not illustrated to the time radio wave signal receiving system 31 is made to supply in the control circuit 34 in the electric wave correction timepiece 3 for [ before and after including the time of \*\*\*\* so that the standard time radio wave signal S1 from the key station 1 can be received every hour on the hour ] 1 minute. The long wave (for example, 40 kHz) which includes by this the time code signal from the key station received with the receiving antenna 31a of the time radio wave signal receiving system 31 is outputted to the control circuit 34 as the pulse signal S31 in response to predetermined signal processing in the long wave receiving circuit 31b.

[0086] When the received radio wave signal is decoded in the control circuit 34 and it distinguishes that it is normal reception as a result of decoding, Based on the basic clock by the oscillating circuit 33, according to the input level of detecting-signal DT<sub>1</sub> by the count control and the 1st and 2nd reflection type optical sensors 300,900 of various counters, and DT<sub>2</sub>, When control signal CTL<sub>1</sub> and CTL<sub>2</sub> are outputted to the stepping motor 210 for second pointers, and the stepping motor 410 for time needles via the buffer 37 and perform a roll control, corrected time control is performed. And the standard frequency broadcast normal reception flag which shows that the standard time radio wave was received normally is set.

[0087] Not the receipt time of the standard time radio wave signal S1 but when it was not normal reception and distinguishes again, or when a standard frequency broadcast normal reception flag is set, distinction of whether to be the receipt time of the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2 is performed. If it is a case where it distinguishes here that it is the receipt time of the time radio wave signal S2 and the standard frequency broadcast normal reception flag is set, in [ before and after including 2:38 a.m. ] 1 minute, Supply of the driving power by the power supply to the standard frequency broadcast receiving system 31 which is not illustrated is not performed, but a standard frequency broadcast normal reception flag is reset, and it usually shifts to processing.

[0088] On the other hand, when the standard frequency broadcast normal reception flag is not set, the driving power by the power supply which is not illustrated to the standard frequency broadcast receiving system 31 is supplied for [ before and after including 2:38 a.m. so that the radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2 can be received ] 1 minute. In [ compulsive reception switch SW32 is made one, judge that it is compulsive receiving mode if a low level of the compulsive receiving mode signal S32 is active and it is inputted into the control circuit 34, and ] the control circuit 34, The driving power by the power supply which is not illustrated to the time radio wave signal receiving system 31 is supplied 9 minutes - about 10 minutes, for example so that the time radio wave signal S2 from the time signal repeating installation 2 can be received. In this case, reception of the time radio wave signal transmitted compulsorily from the time signal repeating installation 2 to scheduled time is performed. In being normal reception at this time, based on the basic clock by the oscillating circuit 33, according to the input level of detecting-signal DT<sub>1</sub> by the count control and the 1st and 2nd reflection type optical sensors 300,900 of various counters, and DT<sub>2</sub>, When control signal CTL<sub>1</sub> and CTL<sub>2</sub> are outputted to the stepping motor 210 for second pointers, and the stepping motor 410 for time needles via the buffer 37 and perform a roll control, corrected time control is performed.

[0089] On the other hand, drive signal DR<sub>1</sub> is outputted to the drive circuit 35, for example, the light emitting device 36 emits light, without outputting control signal CTL<sub>1</sub> and CTL<sub>2</sub>, and it is neglected by the user noting that the installed position of the time signal repeating installation 2 is unsuitable, when it is not normal reception.

[0090]If according to a 1st embodiment it is active in a compulsive transmitting-mode signal and the time signal repeating installation 2 is received, as explained above, while stopping reception of the standard time radio wave signal from the key station 1, Generate a compulsive sending signal and it has the frequency of 40 kHz contained in the same frequency band as a standard time radio wave signal, And the time radio wave signal S2 containing the time code with the same format as a baseband signal based on the current time which the internal clock has clocked is generated, and since it constituted so that it might transmit to the electric wave correction timepiece 3, a relay electric wave can be transmitted to arbitrary time. As a result, it becomes possible to correct the time of the electric wave correction timepiece 3 to timely.

[0091]The time of it being active and receiving a compulsive transmitting-mode signal in a 1st embodiment, When it is in the air time belt decided beforehand, it is in a transmitting mode and a series of send actions are being performed, Add the compulsive air time FT which continued the send action and was set up beforehand, and air time (operation) is extended, Since it constituted so that the time code of the time which the internal clock has clocked on the air time belt containing the extended time might be generated, the time radio wave signal S2 containing the time code concerned might be generated and it might transmit to the electric wave correction timepiece 3, Thereby, the electric wave correction timepiece 3 and the electric wave correction timepiece 3 of a compulsive receive state which are carrying out reception at the appointed hour can also receive a time radio wave signal.

[0092]Since a pointer position is corrected when it distinguishes whether the control circuit 34 can usually perform time-ization at the time of correcting mode and it is possible, the light emitting device 36 is made to turn on and that is reported when it cannot do, if it becomes about the receive state of an electric wave at the time of operation, there is an advantage which can be recognized at any time.

[0093]2nd embodiment drawing 14 is a block diagram showing a 2nd embodiment of the time correction system which applied the time signal repeating installation concerning this invention.

[0094]The point that a 2nd embodiment differs from a 1st embodiment mentioned above is in the control at the time of the compulsive transmitting mode of the microcomputer 25a in the time signal repeating installation 2A. When it becomes a compulsive transmitting mode while receiving the standard time radio wave signal, specifically, The time radio wave signal S2 containing the time code based on the current time which stopped reception promptly, and when the internal clock has clocked the standard time radio wave signal is not generated, While making an internal clock correct at the time according to the time code which the radio wave signal which was made to complete reception of the standard time radio wave signal under reception, and this reception completed contains, it constitutes so that the time radio wave signal containing the time code based on the current time which the internal clock after this correction has clocked may be generated.

[0095]Drawing 15 is a flow chart for explaining operation of the microcomputer 25a at the time of inputting a compulsive transmitting-mode signal with an active low level, while receiving the standard time radio wave signal (when it becomes a compulsive transmitting mode).

[0096]In this case, as shown in the flow chart of drawing 15, the microcomputer 25, During an input the baseband signal by under [ 24 ] reception of the standard time radio wave signal S1 (ST51) (i.e., an integration circuit), Compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is in an OFF state, and when [ inactive ] it is high-level and has inputted the compulsive transmitting-mode signal S29, after it continues reception of (ST52) and the standard time radio wave signal S1 and reception ends, it shifts to the usual processing (ST53). On the other hand, compulsive transmission switch SW29 of the compulsive transmitting-mode signal generator 29 is made one during an input of the baseband signal by the integration circuit 24, When the compulsive transmitting-mode signal S29 is inputted with an active low level, (ST52) and a compulsive transmission flag are set, and reception of the standard time radio wave signal S1 is made to complete (ST54, ST53). And when the compulsive transmission flag was set and it distinguishes, while making an internal clock correct at the time according to the time code which (ST55) and the received standard time radio wave signal contain, The time code based on the current time which the internal clock after this correction has clocked is created, Output this time information to the control terminal of the analog switch 27 in the same format as a baseband signal as the compulsive sending signal S25a which is a gate pulse, the time radio wave signal S2 is made to generate, and it is made to transmit to the electric wave correction timepiece 3 (ST56). If transmission is completed, it will shift to the usual processing by considering a compulsive transmission flag as reset. (S57).

[0097]Operation of the microcomputer 25 at the time of inputting the compulsive transmitting-mode signal S29 with an active low level is performed like a 1st embodiment at the time of the usual transmitting mode. Other composition and operations are also the same at a 1st embodiment.

[0098]According to a 2nd embodiment, in addition to the effect of a 1st embodiment mentioned above, more exact time information can be relayed. As a result, in the electric wave correction timepiece 3, higher-precision corrected time becomes possible.

[0099]In transmitting by suspending receiving operation promptly in a 1st embodiment, It is not necessary to make the receiving time of the electric wave correction timepiece 3 not necessarily extend, and although the receiving time set up beforehand, for example, 4 minutes and 30 seconds, may be sufficient, after making receiving operation complete like a 2nd embodiment, to transmit, it is necessary to carry out addition amendment of the receiving time.

[0100]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, a relay electric wave can be transmitted to arbitrary time, and corrected time can be performed to timely. As a result, it becomes possible to correct the time of an electric wave correction timepiece to timely.

[0101]According to this invention, more exact time information can be relayed. As a result, in an electric wave correction timepiece, higher-precision corrected time becomes possible.

---

[Translation done.]